

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев

«__» _____ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Теоретические основы профессиональной деятельности	Код модуля 1134728 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	Не предусмотрено
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2017

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Шепелев О.Ю.	к.с.н., доцент	доцент	Управления общественными отношениями	
2	Бабченко Ю.А.		старший преподаватель	Защита в чрезвычайных ситуациях	

Руководитель модуля

И. В. Клочков

Рекомендовано учебно-методическим советом института

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

И. В. Клочков

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Объем модуля 23 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Теоретические основы профессиональной деятельности» предполагает приобретение и применение глубоких теоретических знаний в области прикладных наук, изучение физико-химических основ горения, теории горения, основных законов жидкостей и газов, электричества, для решения междисциплинарных инженерных задач.

В модуль входят дисциплины «Гидравлика», «Пожарная безопасность электроустановок», «Противопожарное водоснабжение», «Теория горения и взрыва», «Теплотехника» и «Электротехника и электроника».

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.	
1. (Б) Гидравлика	3	34	17	17	68	58	Экзамен, 18	144	4	
2. (Б) Пожарная безопасность электроустановок	5	17	34	17	68	58	Экзамен, 18	144	4	
3. (Б) Противопожарное водоснабжение	5	17	17	17	51	75	Экзамен, 18	144	4	
4. (Б) Теория горения и взрыва	4	34	17	0	51	39	Экзамен, 18	108	3	
5. (Б) Теплотехника	4	34	17	17	68	58	Экзамен, 18	144	4	
6. (Б) Электротехника и электроника	4	34	17	17	68	58	Экзамен, 18	144	4	
Всего на освоение модуля		170	119	85	374	346	108	828	23	

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Гидравлика Пожарная безопасность электроустановок Противопожарное водоснабжение
3.2.	Кореквизиты	Теория горения и взрыва Теплотехника Электротехника и электроника

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции (УОК, УОПК, УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП
20.05.01/02.01	РО-О1. Способность обобщать и анализировать полученную информацию для принятия решений при выполнении работ, связанных с пожарной безопасностью в рамках профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; - ОПК-2 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности; - ПК-1 - способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности; - ПК-2 - способностью проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности; - ПК-8 - способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара; - ПК-12 - способностью использовать знания основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности; - ПК-18 - знанием конструкции и 	

		<p>технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ПК-22 - способностью прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках; - ПК-27 - знанием элементов порядка функционирования системы обеспечения пожарной безопасности и Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, их основных задач, структуры и системы управления, способностью планирования мероприятий ГО органами управления и подразделений ГПС и ввода в действие планов в условиях ЧС; - ПК-31 - способностью осуществлять взаимодействие органов ГПН с другими надзорными органами; - ПК-34 - способностью осуществлять взаимодействие с федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления по вопросам обеспечения пожарной безопасности; - ПК-37 - способностью подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического обоснования мер, направленных на борьбу с пожарами; - ПК-41 - знанием основных направлений и особенностей осуществления ГПН в современных условиях; - ПК-42 - знанием основ противопожарного нормирования, систематизации и кодификации 	
--	--	--	--

		требований пожарной безопасности, условий и порядка их применения.	
20.05.01/02 .01	РО-02. Способность проводить необходимые расчеты на основе существующих методик по вопросам пожарной безопасности в рамках профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - ОК-4 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; - ПК-3 - способностью определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения; - ПК-15 - способностью разрабатывать оперативно-тактическую документацию; - ПК-4 - способностью применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов; - ПК-15 - способностью разрабатывать оперативно-тактическую документацию; - ПК-16 - знанием документационного обеспечения управления в органах и подразделениях ГПС; - ПК-36 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности; - ПК-67 - способностью проводить экспертизу расчетов по оценке пожарного риска на производственных объектах. 	
20.05.01/02 .01	РО-03. Организовывать и проводить комплекс мероприятий по определению технического состояния пожарной техники, оборудования, средств пожарно-технического вооружения и материальных средств.	<ul style="list-style-type: none"> - ОК-6 - способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; - ПК-2 - способностью проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности; - ПК-7 - способностью организовывать эксплуатацию пожарной, аварийно-спасательной техники, оборудования, снаряжения 	

		<p>и средств связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ПК-11 - способностью использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники; - ПК-40 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности; - ПК-43 - знанием организационно-правовых основ и порядка проведения проверок выполнения требований пожарной безопасности. 	
20.05.01/02 .01	<p>РО-08. Организовывать и проводить экспертную, надзорную деятельность по вопросам пожарной безопасности среди населения, в населенных пунктах и на объектах различного назначения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ПК-51 - способностью проводить проверки выполнения органами власти, органами местного самоуправления, организациями, должностными лицами и гражданами установленных требований пожарной безопасности; - ПК-53 - способностью анализировать и оценивать деятельность органов местного самоуправления в области обеспечения пожарной безопасности; - ПК-56 - способностью подготавливать материалы для направления их в другие надзорные органы; - ПК-58 - способностью анализировать и оценивать работу органов ГПН по основным направлениям деятельности; - ПК-59 - способностью составлять документы по результатам проверок. 	

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-8	ПК-12	ПК-18	ПК-22	ПК-27	ПК-31	ПК-34	ПК-37	ПК-41	ПК-42	ОК-4	ПК-4	ПК-15	ПК-16	ПК-36	ПК-67	ОК-6	ПК-2	ПК-7	ПК-11	ПК-3	ПК-40	ПК-43	ПК-51	ПК-53	ПК-56	ПК-58	ПК-59	
1	(Б) Гидравлика	*	*	*	*	*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*		*			*								
2	(Б) Пожарная безопасность электроустановок	*	*	*	*		*	*	*		*	*		*	*	*	*				*	*			*	*	*		*	*			*	
3	(Б) Противопожарное водоснабжение			*	*	*	*	*	*		*		*	*	*					*	*	*				*		*		*	*			
4	(Б) Теория горения и взрыва			*		*	*	*									*																	
5	(Б) Теплотехника			*	*	*	*	*	*	*				*	*	*		*	*				*		*	*								
6	(Б) Электротехника и электроника			*	*	*	*	*							*	*		*				*		*										

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрена

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю

Не предусмотрено

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю

Не предусмотрено

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГИДРАВЛИКА**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Теоретические основы профессиональной деятельности	Код модуля 1134728 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/ п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Бабченко Ю.А.		старший преподаватель	Защита в чрезвычайных ситуациях	
2	Шепелев О.Ю.	к.с.н., доцент	доцент	Управления общественными отношениями	

Руководитель модуля

И.В. Клочков

Рекомендовано учебно-методическим советом Института фундаментального образования

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ГИДРАВЛИКА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Гидравлика» входит в состав модуля «Теоретические основы профессиональной деятельности».

Цель данной дисциплины - получение студентами знаний о законах равновесия и движения жидкостей и о способах применения этих законов при решении практических задач в области природообустройства и водопользования.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов гидростатики и гидродинамики жидкостей;
- овладение основными методами расчета гидравлических параметров потока и сооружений;
- получение навыков решения прикладных задач в области природообустройства и водопользования.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Базовая часть), модуль М.1.13 – Теоретические основы профессиональной деятельности, направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются студентами при работе над курсовым проектом по данной дисциплине, а также в дальнейшей профессиональной практике.

1.2. Язык реализации программы – русский язык.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОПК-2 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- ПК-1 - способностью применять методiku анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности;
- ПК-2 - способностью проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;
- ПК-8 - способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара;
- ПК-12 - способностью использовать знания основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности;
- ПК-18 - знанием конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике;
- ПК-22 - способностью прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках;

- ПК-37 - способностью подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического обоснования мер, направленных на борьбу с пожарами;
- ПК-41 - знанием основных направлений и особенностей осуществления ГПН в современных условиях;
- ПК-42 - знанием основ противопожарного нормирования, систематизации и кодификации требований пожарной безопасности, условий и порядка их применения;
- ОК-4 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- ПК-3 - способностью определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения;
- ПК-4 - способностью применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов;
- ПК-15 - способностью разрабатывать оперативно-тактическую документацию;
- ПК-16 - знанием документационного обеспечения управления в органах и подразделениях ГПС;
- ПК-36 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности;
- ПК-2 - способностью проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- гидравлический расчет простых трубопроводов;
- общую характеристику гидропривода;
- основные законы гидродинамики;
- основные законы гидростатики.

Уметь:

- анализировать и оценивать техническую информацию;
- анализировать и оценивать физические процессы, происходящие в современном гидроприводе;
- анализировать результаты лабораторных научных исследований и разрабатывать предложения по их внедрению;
- комплексно применять знания изучаемой дисциплины в профессиональной деятельности;
- моделировать различные технические (гидравлические) системы и технологические процессы с применением средств автоматизированного проектирования;
- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа и оценки технической информации;
- применять полученные знания и опыт в процессе профессиональной деятельности;
- самостоятельно анализировать техническую научную литературу по изучаемым вопросам дисциплины;
- формировать и выражать свою позицию по изучаемой проблеме дисциплины.

Владеть:

- знаниями о содержании специальной технической литературы, об источниках информации в различных областях технического развития общества;
- навыками публичной речи, логической аргументации, ведения дискуссии и полемики, навыками критического восприятия информации, методиками сбора и анализа необходимого научного материала;
- навыками устного и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
- способностью к самостоятельному решению отдельных инженерных задач высокого уровня сложности, выдвижению новых инженерных идей;
- способностью применять на практике расчеты деталей и узлов механизмов, расчеты отдельных систем (гидравлических, механических), устройств;
- способностью принимать управленческие инженерно-технические решения;
- способностью решать научные или инженерно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности.

1.4. Объем дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	3 семестр
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	58	10,20	58
6	Проект по модулю	0	0	0
7.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
8.	Общий объем по учебному плану, час.	144	80,53	144
9.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Краткая история развития гидравлики. Жидкость и силы, действующие на неё. Основные физические свойства жидкостей и газов. Идеальная жидкость.
P2	Гидростатика	<p>Гидростатическое давление. Некоторые понятия в гидростатике. Пьезометрическая высота давления. Пьезометрический или гидростатический напор. Приведенная высота давления. Полный пьезометрический напор. Вакуум. Приборы для измерения давления.</p> <p>Гидростатический парадокс. Опыт Б. Паскаля. Выталкивающая сила. Основное уравнение гидростатики. Закон Архимеда и его приложение.</p> <p>Давление жидкости на плоскую наклонную стенку. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность.</p>
P3	Гидродинамика	<p>Основные понятия гидродинамики. Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Число Рейнольдса.</p> <p>Уравнение Д. Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для реальной жидкости. Столкновение уравнения Д. Бернулли. Измерение скорости потока и расхода жидкости.</p> <p>Понятие о гидравлическом сопротивлении. Кавитация. Потери напора при ламинарном течении жидкости. Потери напора при турбулентном течении жидкости. График Никурадзе. Диаграмма Мурина. Местные гидравлические сопротивления.</p> <p>Классификация отверстий. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение при несовершенном сжатии. Истечение под уровень. Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечение через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение сосудов). Истечение из-под затвора в горизонтальном лотке. Давление струи жидкости на ограждающие поверхности.</p>
P4	Гидравлический расчет простых трубопроводов	<p>Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов.</p> <p>Сложные трубопроводы. Трубопроводы с насосной подачей жидкости. Гидравлический удар.</p>
P5	Общая характеристика гидропривода	<p>Структурная схема гидропривода. Классификация гидроприводов.</p> <p>Принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидроприводов.</p>

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P3	1	Изучение режимов движения в цилиндрической трубе	4
P3	2	Демонстрация уравнения Бернулли	4
P3	3	Испытание расходомеров переменного перепада давления	5
P3	4	Истечение жидкости через отверстия и насадки	4
Всего:			17

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Решение задач с применением основного закона гидростатики.	3
P2	2	Расчет гидростатического давления жидкости на плоскую наклонную стенку. Расчет гидростатического давления жидкости на цилиндрическую поверхность.	2
P3	3	Практическое применение уравнения Д. Бернулли.	2
P3	4	Расчет местных и линейных гидравлических сопротивлений в трубопроводах.	1
P3	5	Расчет скорости и расхода истечения жидкости из различных резервуаров. Применение устройства дроссельного типа для замера расхода жидкости и газов (трубка Дж. Вентури).	2
P4	6	Гидравлический расчет простых трубопроводов.	4
P4	7	Гидравлический расчет сложного трубопровода, состоящего из последовательно соединённых простых трубопроводов. Расчет системы водоснабжения жилого дома.	1
P5	8	Назначение, состав, принцип работы объемных гидроприводов.	1
P5	9	Краткая характеристика схем типовых гидросистем	1
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Определение величины абсолютного и избыточного гидростатического давления на заданной глубине.
2. Определение давления в баллоне двухжидкостного чашечного манометра.
3. Определение силы давления воды на шандоры гидротехнического сооружения.
4. Определение коэффициентов расхода, скорости, сжатия и сопротивления при истечении жидкости в атмосферу из резервуара ограниченной площади через отверстие заданного диаметра.
5. Определение расхода и скорости движения жидкости, проходящей в трубопроводе, на котором установлен водомер Вентури.
6. Определение номинального давления насоса, питающего гидросистему.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

1. Практическое применение открытий М.В. Ломоносова в области гидравлики.
2. Практическое применение открытий российского учёного-механика, профессора Казанского университета Ипполита Степановича Громёки в области гидравлики.
3. Практическое применение открытий английского физика и инженера Рейнольдса Осборна области гидравлики.
4. Практическое применение открытий английского физика, астронома и математика И. Ньютона в области гидравлики.
5. Практическое применение открытий заслуженного профессора Московского университета, профессора теоретической механики Императорского Московского технического училища (с 1918 г. - Московского высшего технического училища); члена-корреспондента Императорской Академии наук по разряду математических наук Жуковского Николая Егоровича в области гидравлики.
6. Практическое применение открытий итальянского математика и физика Эванджелісты Торричелли в области гидравлики.
7. Практическое применение открытий итальянского ученого Вентури Джованни Баттисты в области гидравлики.
8. Практическое применение открытий нидерландского математика и инженера Симона Стевина в области гидравлики.
9. Практическое применение открытий русского учёного Николая Павловича Петрова в области гидравлики.
10. Практическое применение открытий русского учёного-энциклопедиста: химика, физикохимика, физика, метролога, экономиста, технолога, геолога, метеоролога, педагога, воздухоплователя, приборостроителя; профессора Санкт-Петербургского университета; члена-корреспондента Императорской Санкт-Петербургской Академии наук Дмитрия Ивановича Менделеева в области гидравлики.
11. Практическое применение открытий советского ученого, специалиста в области гидравлики и гидротехники, академика Павловского Н.Н. в области гидравлики.
12. Практическое применение открытий французского инженера-гидравлика Антуана-Леонара Шези в области гидравлики.
13. Практическое применение открытий французского религиозного философа, писателя, математика и физика Б. Паскаля в области гидравлики.

14. Практическое применение открытий швейцарского математика, физика, механика и астронома Леонарда Эйлера в области гидравлики.

15. Практическое применение открытий швейцарского физика-универсала, механика и математика, одного из создателей кинетической теории газов, гидродинамики и математической физики; академика и иностранного почётного члена Петербургской академии наук, члена Академий: Болонской, Берлинской, Парижской, Лондонского королевского общества Даниила Бернулли в области гидравлики.

4.3.4 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Проектирование и расчет внешнего водопровода для обеспечения водоснабжения 4-х этажного жилого здания.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				*								
P2			*	*								
P3			*	*	*							
P4			*	*	*							
P5			*	*								

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учеб. для студентов вузов / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов [и др.] .— 4-е изд., стер., перепеч. со 2-го изд. 1982 г. — М.: Альянс, 2010 .— 423 с. 310 экз.

2. Кудинов В. А. Гидравлика : [учеб. пособие для вузов] / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов .— Изд. 2-е перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2007 .— 199 с. 19 экз.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Гусев А. А. Гидравлика. Теория и практика : учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям и специальностям / А. А. Гусев ; [Моск. гос. строит. ун-т] .— 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2014 .— 285 с. 12 экз.

2. Лапшев Н. Н. Гидравлика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Стр-во" / Н. Н. Лапшев .— М.: Академия, 2007 .— 272 с. 41 экз.

3. Сайридинов С. Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во" / С. Ш. Сайридинов ; [науч. ред. Ю. И. Вдовин] .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: АСВ, 2008 .— 352 с. 13 экз.

9.2. Методические разработки

не используются

9.3. Программное обеспечение

Операционная система Windows, MS Word 97 и выше, IE 5.0 и выше.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный.

2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либне». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>, свободный.

3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный.

4. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>, свободный.

5. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>, свободный.

6. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>, свободный.

7. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа <http://oras.urfu.ru/>, свободный.
8. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа <https://e.lanbook.com/>
9. CONSENSUS: корпоративная сеть библиотек Урала. Режим доступа: <http://consensus.urfu.ru>.
10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа: <http://bigor.bmstu.ru>, свободный.
2. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://eor.edu.ru/>
4. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/>.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные аудитории В-805, В-806, Р-211, К-716: ПК, проектор.

Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий К-723, К-725: ПК- 15 шт., маркерная белая доска, подключение к интернету.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – ...[утверждается ученым советом института], в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Домашняя работа	3 семестр, 7 неделя	30
Расчетно-графическая работа	3 семестр, 11 неделя	30
Контроль посещения	3 семестр, 17 неделя	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практические занятия	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Реферат	3 семестр, 14 неделя	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 3	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий).
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу.	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	---	--	--

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

не предусмотрено

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Краткая история развития гидравлики. Жидкость и силы действующие на неё.
2. Основные физические свойства жидкостей и газов. Идеальная жидкость.
3. Понятие о гидростатическом давлении и его свойствах.
4. Некоторые понятия в гидростатике: пьезометрическая высота давления; пьезометрический (гидростатический) напор; полный пьезометрический напор; вакуум.
5. Приборы для измерения давления. Единицы измерения давления.
6. Основное уравнение гидростатики. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку.
7. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность. Закон Архимеда и его применение.
8. Основные понятия о движении жидкости.
9. Ламинарный режим течения в трубах. Турбулентный режим течения в трубах.
10. Число Рейнольдса и его критическое значение.
11. Расход потока жидкости. Уравнение расхода (неразрывности).
12. Измерение скорости потока и расхода жидкости.
13. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
14. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
15. Истолкование уравнения Д.Бернулли. Практическое применение уравнения Д.Бернулли
16. Кавитация.

17. Потери напора при ламинарном течении жидкости.
18. Потери напора при турбулентном течении жидкости.
19. Местные гидравлические сопротивления.
20. Истечение жидкости из отверстий, насадков. Классификация отверстий. Виды насадков и их применение.
21. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре.
22. Истечение через насадки при постоянном напоре.
23. Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых трубопроводов.
24. Сложные трубопроводы. Трубопроводы с насосной подачей жидкостей. Гидравлический удар.
25. Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации
не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля
не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры
не используются

8.3.9. Примерные задания в составе реферата

Студент выполняет и защищает реферат по дисциплине. Тема реферата уточняется при выдаче задания.

Работа предполагает выполнение следующих заданий:

1. Во введении к реферату необходимо обосновать выбор темы.
2. Изложение должно быть последовательным. Недопустимы нечеткие формулировки, речевые и орфографические ошибки.
3. В основной части работы излагаются результаты конкретно-тематического анализа материалов, привлеченных автором реферата.
4. В заключении дается краткое обобщение всего изложенного в работе материала и обоснование выводов.

8.3.10. Примерные задания для домашней работы

1. Определение коэффициентов расхода, скорости, сжатия и сопротивления при истечении жидкости в атмосферу из резервуара ограниченной площади через отверстие заданного диаметра, если известно:

- Вода вытекает из закрытого резервуара в атмосферу через отверстие диаметром $d = 20$ мм и коэффициентом расхода $\mu = 0,62$. Глубина погружения центра отверстия $h = 0,45$ м, избыточное давление на поверхности жидкости $p_{0и} = 8,3$ кПа. Определить расход жидкости. Как изменится избыточное давление для пропуса того же расхода, если к отверстию присоединить внешний насадок длиной $l = 0,1$ м.

- В пароохладитель через трубку со сверлениями поступает охлаждающая вода температурой 20°C расходом $Q = 0,00278$ м³/с. Давление воды в трубке $p_1 = 10^6$ Па, давление в корпусе пароохладителя $p_2 = 0,7 \times 10^6$ Па. Определить, сколько отверстий диаметром $d = 0,003$ м нужно просверлить в трубке для обеспечения заданного расхода воды.

2. Закрытый резервуар (рис.1) заполнен жидкостью. Заданы плотность жидкости ρ , избыточное гидростатическое давление на поверхности p_0 , а также размеры « a » и « h ».

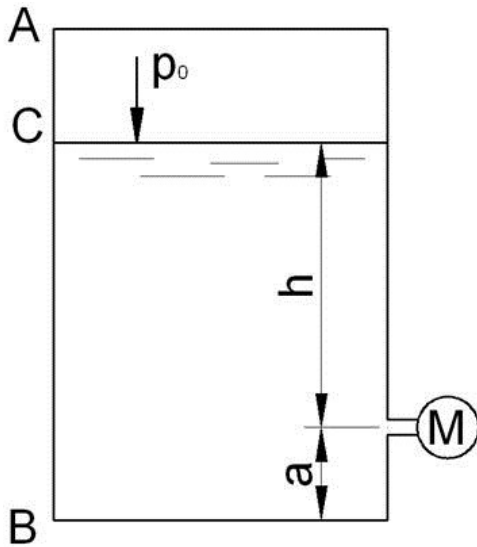


Рис. 1. Закрытый резервуар

Требуется определить:

1. Пьезометрическую высоту h_p для точки подключения манометра.
2. Показания манометра p_m .
3. Абсолютное и избыточное гидростатическое давление на дне резервуара.
4. Построить эпюру избыточного гидростатического давления на стенку АВ.

Табл. 1

Исходные данные

№ вар.	ρ , кг/м ³	p_0 , кПа	h , м	a , м	№ вар.	ρ , кг/м ³	p_0 , кПа	h , м	a , м
1	750	20	3,0	2,0	14	800	20	1,8	2,5
2	800	25	2,0	2,5	15	700	25	2,5	1,8
3	900	30	2,5	2,8	16	750	15	2,8	2,0
4	950	15	2,0	3,0	17	900	23	1,8	2,5
5	1000	20	2,5	2,2	18	1000	20	2,0	1,8
6	800	25	3,0	2,0	19	850	18	2,5	2,0
7	750	30	3,5	2,5	20	900	30	2,0	2,5
8	900	15	2,0	2,0	21	950	20	1,8	2,2
9	950	20	1,8	2,8	22	750	22	3,0	1,8
10	850	28	2,0	2,5	23	700	25	2,8	2,4
11	1000	18	2,5	2,0	24	1000	28	2,0	2,5
12	950	30	3,0	1,8	25	950	18	3,0	1,7
13	850	28	3,5	2,8					

8.3.11. Примерные задания для расчетно-графических работ

Запроектировать комплекс санитарно — технического оборудования для жилого
4 — этажного дома на 72 жителя.

В здании необходимо запроектировать:

- внутреннюю водопроводную сеть;
- канализационную сеть.

Исходные данные:

1. Высота подвала — 2,9 м.
2. Количество этажей — 4
3. Высота этажа — 2,5 м
4. Количество секций — 2
5. Норма водопотребления, л/чел. сутки — 200
6. Вариант генплана — 2
7. Гарантийный напор в городском водопроводе — 25 м
8. Диаметр трубы городского трубопровода — 200 мм
9. Диаметр трубы городской канализации — 250 мм
10. Уклон городской канализации — 0,005
11. Глубина заложения городского водопровода в точке подключения — 1,8 м
12. Глубина заложения городской канализации в точке подключения — 2,5 м

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Теоретические основы профессиональной деятельности	Код модуля 1134728 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/ п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Бабченко Ю.А.		старший преподаватель	Защита в чрезвычайных ситуациях	
2	Шепелев О.Ю.	к.с.н., доцент	доцент	Управления общественными отношениями	

Руководитель модуля

И.В. Клочков

Рекомендовано учебно-методическим советом Института фундаментального образования

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ГИДРАВЛИКА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Пожарная безопасность электроустановок» входит в состав модуля «Теоретические основы профессиональной деятельности».

Цель данной дисциплины дать студентам знания и умения, необходимые для решения вопросов, связанных с надзором по обеспечению пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации электроустановок, устройств молниезащиты и защиты от статического электричества.

Задачи дисциплины:

- выбор и расчет основных параметров средств защиты пожарной опасности электроустановок;
- участие в пожарно-технической экспертизе электротехнической части проекта и пожарно-техническом обследовании электроустановок;
- изучение основных принципов обеспечения пожарной безопасности электроустановок, обозначения пожарозащищенного и взрывозащищенного электрооборудования, классов пожароопасных и взрывоопасных зон, причин возникновения пожаров от электроустановок, обозначения проводов и кабелей;
- овладение методами теплового расчёта силовых и осветительных электрических сетей;
- формирование представления о пожарной опасности силового и осветительного электрооборудования, защите от атмосферного и статического электричества.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Базовая часть), модуль М.1.13 – Теоретические основы профессиональной деятельности, направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются студентами при работе над курсовым проектом по данной дисциплине, а также в дальнейшей профессиональной практике.

1.2. Язык реализации программы – русский язык.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОПК-2 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- ПК-1 - способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности;
- ПК-2 - способностью проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;
- ПК-12 - способностью использовать знания основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности;
- ПК-18 - знанием конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике;
- ПК-22 - способностью прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках;

- ПК-31 - способностью осуществлять взаимодействие органов ГПН с другими надзорными органами;
- ПК-34 - способностью осуществлять взаимодействие с федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления по вопросам обеспечения пожарной безопасности;
- ПК-41 - знанием основных направлений и особенностей осуществления ГПН в современных условиях;
- ПК-42 - знанием основ противопожарного нормирования, систематизации и кодификации требований пожарной безопасности, условий и порядка их применения;
- ОК-4 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- ПК-3 - способностью определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения;
- ПК-4 - способностью применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов;
- ПК-36 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности;
- ПК-67 - способностью проводить экспертизу расчетов по оценке пожарного риска на производственных объектах;
- ПК-11 - способностью использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники;
- ПК-40 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности;
- ПК-51 - способностью проводить проверки выполнения органами власти, органами местного самоуправления, организациями, должностными лицами и гражданами установленных требований пожарной безопасности;
- ПК-53 - способностью анализировать и оценивать деятельность органов местного самоуправления в области обеспечения пожарной безопасности;
- ПК-59 - способностью составлять документы по результатам проверок.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы обеспечения пожарной безопасности электроустановок, применения молниезащиты и защиты от статического электричества;
- устройство, принципы работы и технические характеристики аппаратов защиты и управления;
- причины возникновения пожаров от электроустановок, от прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений, от разрядов статического электричества;
- критерии оценки пожарной опасности электрооборудования;
- способы и средства обеспечения пожарной безопасности электрооборудования;
- требования нормативных документов, регламентирующих выбор, монтаж и эксплуатацию электроустановок;
- методику проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проекта промышленного объекта;
- методику проведения пожарно-технического обследования (проверки) электрооборудования на объектах надзора.

Уметь:

- применять нормативно-правовые и нормативно-технические акты, регламентирующие пожарную безопасность электроустановок;
- применять методы анализа пожарной опасности электроустановок для разработки мер пожарной безопасности;
- проводить измерения основных характеристик, определяющих пожарную безопасность электроустановок и применять основные методы расчета электрических цепей постоянного и синусоидального переменного тока;
- производить расчеты основных параметров электроустановок, аппаратов защиты, устройств молниезащиты;
- проводить пожарно-техническую экспертизу электротехнической части проекта промышленного объекта и пожарно-техническое обследование (проверку) электрооборудования на объектах надзора;
- разрабатывать обоснованные инженерные решения, направленные на предупреждение пожаров от электротехнических причин.

Владеть:

- методами оценки пожарной опасности электроустановок и техническими решениями по ее снижению.
- навыками применения требований нормативно-правовых актов, нормативных документов и инженерных методов оценки пожарной опасности электроустановок при осуществлении надзора за пожарной безопасностью электроустановок;
- навыками проведения мероприятий по надзору за выполнением установленных требований пожарной безопасности электроустановок.

1.4. Объем дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5 семестр
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	58	13,20	58
6.	Проект по модулю	0	0	0
7.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
8.	Общий объем по учебному плану, час.	144	83,53	144
9.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на

консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основы пожарной безопасности применения электроустановок	<p>Типичные причины пожаров от электроустановок. Основные принципы обеспечения пожарной безопасности электроустановок. Вероятностная оценка пожароопасности электротехнических устройств. Классификация помещений по условиям окружающей среды. Классификация пожароопасных и взрывоопасных зон. Назначение и классификация электрооборудования. Пожарозащищенное электрооборудование и его маркировка. Назначение и маркировка взрывозащищенного электрооборудования. Классификация взрывоопасных смесей. Взрывозащищенное электрооборудование: требования к выбору, монтажу и эксплуатации. Методика выбора электрооборудования по условиям пожарной безопасности.</p>
P2	Пожарная безопасность электрических сетей	<p>Электрические станции и трансформаторные подстанции. Схемы электроснабжения. Пожарная опасность оборудования электростанций. Пожарная опасность трансформаторных подстанций. Электрические сети промышленных объектов, жилых и общественных зданий. Провода и кабели. Обеспечение пожарной безопасности электрических сетей на этапах проектирования, монтажа и эксплуатации. Выбор электропроводок по условиям пожарной безопасности. Требования к электропроводкам в пожароопасных и взрывоопасных зонах. Основные правила монтажа электропроводок. Назначение, устройство, принципы работы и технические характеристики аппаратов защиты и управления. Требования к аппаратам защиты. Устройство, принципы действия, основные параметры и защитные характеристики плавких предохранителей, тепловых реле, автоматических воздушных выключателей. Тепловой расчет осветительных электрических сетей. Тепловой расчет силовых электрических сетей. Расчет ответвлений к двигателям. Расчет силовой магистрали. Опасность поражения людей электрическим током. Защитное заземление и зануление электроустановок.</p>
P3	Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок	<p>Пожарная безопасность электросиловых установок. Обеспечение пожарной безопасности электродвигателей. Пожарная безопасность осветительных электроустановок. Системы и виды</p>

		электрического освещения. Электрические источники света и светильники. Электрическое освещение пожароопасных и взрывоопасных зон. Электротермические установки. Пожарная опасность электротермических установок. Пожарная опасность электросварки.
P4	Молниезащита и защита от статического электричества	Причины возникновения статического электричества. Пожарная опасность статического электричества. Защита от статического электричества. Молния и ее опасность. Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. Средства и способы молниезащиты. Расчет молниезащиты.
P5	Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок	Методика проведения пожарно–технического обследования (проверки) электрооборудования на объектах надзора. Методика проведения пожарно–технической экспертизы электротехнической части проектов промышленных объектов. Документы, оформляемые по результатам пожарно–технического обследования (проверки) электрооборудования и пожарно–технической экспертизы электротехнической части проектов.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)									
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю						
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*					Коллоквиум*					
1	Основы пожарной безопасности применения электроустановок.	15	11	3	8	2	4	4	1	2	1	0	0																						
2	Пожарная безопасность электрических сетей.	16	8	4	4	4	8	3	1	1	1	0	5	1																					
3	Пожарная безопасность электросиловых, осветительных и термических установок.	44	33	4	12	9	11	6	1	2	3	0	5	1																					
4	Молниезащита и защита от статического электричества.	18	10	4	6	2	8	4	1	1	2	0	4	1																					
5	Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок.	33	6	2	4	0	27	3	1	1	1	0	24																						
	Всего (час.) , без учета промежуточной аттестации:	126	68	17	34	17	58	20	5	7	8	0	38	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Всего по дисциплине (час.):	144	68				76	9					В т.ч. промежуточная аттестация										0	18	0	0									

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Пожарно-техническое обследование электрических сетей. Пожарная профилактика электросетей	2
P2	2	Моделирование пожароопасности снижения уровня электроизоляции	4
P3	3	Исследование работы аппаратов защиты	5
P3	4	Исследование эффективности защитного заземления и пожарной опасности электрооборудования	4
P4	5	Пожарно-техническое обследование молниезащиты зданий и сооружений	2
Всего:			17

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Выбор электрооборудования по условиям пожарной безопасности	4
P1	2	Аналитическое обоснование пределов распространения взрывоопасных зон	4
P2	3	Нормативная оценка классов пожароопасных и взрывоопасных зон	4
P3	4	Экспертиза электрооборудования	4
P3	5	Тепловой расчет силовой сети	2
P3	6	Экспертиза электрической сети	4
P3	7	Тепловой расчет осветительной сети	2
P4	8	Устройство молниезащиты и нормативные требования	2
P4	9	Расчет молниезащиты	2
P4	10	Расчет заземления	2
P5	11	Пожарно-техническая экспертиза электротехнической части проекта промышленного объекта	4
Всего:			34

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Схемы электроснабжения.
2. Пожарная опасность оборудования электростанций.
3. Пожарная опасность трансформаторных подстанций.
4. Методика выбора электропроводок по условиям пожарной безопасности.

5. Требования к электропроводкам в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
6. Основные правила монтажа электропроводок.
7. Изучение основных положений по защите электрических сетей (раздел 3 ПУЭ).
8. Обеспечение пожарной безопасности электродвигателей.
9. Пожарная профилактика силовых электроустановок.
10. Системы и виды электрического освещения.
11. Пожарная опасность электрических источников света и светильников.
12. Электрическое освещение пожароопасных и взрывоопасных зон.
13. Изучение основных требований, предъявляемых к электрическому освещению (раздел 6 ПУЭ).
14. Пожарная опасность электротермических установок. Меры пожарной безопасности.
15. Пожарная опасность электросварки. Профилактика пожаров.
16. Изучение основных требований, предъявляемых к электротермическим установкам (глава 7.5 ПУЭ).
17. Общие сведения об изоляции воздушных линий.
18. Снижение пожарной опасности изоляции силового электрооборудования.
19. Выбор аппаратов защиты в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
20. Способы улучшения защитных характеристик плавких предохранителей.
21. Изучение требований пожарной безопасности к светильникам, применяемым для внутреннего и наружного освещения.
22. Причины возникновения статического электричества.
23. Пожарная опасность статического электричества.
24. Основные принципы защиты от статического электричества.
25. Изучение основных положений и требований инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций СО – 153 - 34.21.122 – 2003.
26. Молниеотводы.
27. Контроль состояния и обслуживание устройств молниезащиты.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

1.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

1.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Пожарно-техническая экспертиза электроустановок объекта с взрывоопасной средой.

1.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

2. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1			*	*								
P2				*	*							
P3				*	*							
P4			*	*								
P5				*								

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Рожкова Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций : учеб. для студентов сред. проф. образования, обучающихся по специальностям 140206 "Электр. станции, сети и системы", 140203 "Релейная защита и автоматизация электроэнергет. систем" / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова .— 6-е изд., стер. — М.: Академия, 2009 .— 448 с. : ил. ; 21 см .— (Среднее профессиональное образование, Энергетика) .— Библиогр.: с. 442-445. 72 экз.

2. Кудрин Б. И. Электрооборудование промышленности : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Электрооборудование и электрохоз-во предприятий, орг. и учреждений" направления подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Б. И. Кудрин, А. Р. Минеев.— М.: Академия, 2008 .— 432 с. : ил. ; 22 см.— (Высшее профессиональное образование, Электротехника) .— Библиогр.: с. 418. 18 экз.

3. Правила устройства электроустановок (все действующие разделы : утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 08.07.02 : введ. в действие 01.01.03. [Вып. 8] .— 6-е и 7-е изд. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007 .— 854 с. 24 экз.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Костарев Н. П. Пожарная безопасность электроустановок : курс лекций / Н. П. Костарев ; Акад. Гос. противопожар. службы .— М. : [Академия ГПС МВД России], 2001 .— 59 с. 16 экз.

2. Черкасов В. Н. Пожарная безопасность электроустановок : учеб. для слушателей и курсантов высших пожар.-техн. образоват. учреждений МЧС России / В. Н. Черкасов, Н. П. Костарев ; под ред. В. Н. Черкасова ; Акад. Гос. противопожар. службы .— Изд. 4-е, перераб. и доп. — М. : [Академия ГПС МВД России], 2002 .— 377 с. 10 экз.

3. Иванов И. И. Электротехника : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по группе направлений и специальностей "Техника и технологии" / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев .— Изд. 5-е, стер. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008 .— 496 с. : ил. ; 21 см.— Библиогр.: с. 492. 10 экз.

9.2. Методические разработки

не используются

9.3. Программное обеспечение

Операционная система Windows, MS Word 97 и выше, IE 5.0 и выше.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный.

2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либне». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>, свободный.

3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный.

4. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>, свободный.

5. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>, свободный.

6. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>, свободный.

7. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа <http://opac.urfu.ru/>, свободный.

8. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа <https://e.lanbook.com/>

9. CONSENSUS: корпоративная сеть библиотек Урала. Режим доступа: <http://consensus.urfu.ru>.

10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа: <http://bigor.bmstu.ru>, свободный.

2. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://eor.edu.ru/>
4. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/>.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные аудитории В-805, В-806, Р-211, К-716: ПК, проектор.

Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий К-723, К-725: ПК- 15 шт., маркерная белая доска, подключение к интернету.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – ...[утверждается ученым советом института], в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Домашняя работа №1	5 семестр, 3 неделя	40
Контроль посещения	5 семестр, 17 неделя	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практические занятия	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Домашняя работа №2	5 семестр, 7 неделя	50
Домашняя работа №3	5 семестр, 10 неделя	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта – 1	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Курсовая работа	5 семестр, 16 неделя	100
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 1		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий).
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу.	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	---	--	--

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

не предусмотрено

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Пожароопасные явления в электроустановках: короткие замыкания. Меры профилактики пожаров.

2. Пожароопасные явления в электроустановках: перегрузки. Меры профилактики пожаров.

3. Пожароопасные явления в электроустановках: большие переходные сопротивления. Меры профилактики пожаров.

4. Пожароопасные явления в электроустановках: вихревые токи. Меры профилактики пожаров.

5. Пожароопасные явления в электроустановках: искры и электрические дуги. Меры профилактики пожаров.

6. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики автоматических воздушных выключателей.

7. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики плавких предохранителей.

8. Электрические источники света: лампы накаливания. Их устройство и пожарная опасность.

9. Электрические источники света: люминесцентные лампы. Их устройство и пожарная опасность.

10. Причины возникновения и пожарная опасность статического электричества. Мероприятия и технические решения по предотвращению искровых разрядов статического электричества.
11. Опасность поражения людей электрическим током. Определение заземления и зануления электроустановок.
12. Классификация помещений по условиям окружающей среды.
13. Электрическое освещение взрывоопасных зон.
14. Назначение и классификация аппаратов защиты. Требования к аппаратам защиты.
15. Состав, маркировка проводов и кабелей.
16. Пожарная опасность электротермических установок. Меры пожарной безопасности при их эксплуатации.
17. Пожарная опасность электросварки. Пожарно-профилактические мероприятия при проведении огневых работ.
18. Устройство, принцип действия, основные параметры и защитные характеристики тепловых реле.
19. Методика проведения пожарно-технической экспертизы электротехнической части проектов.
20. Электрические сети. Общие требования. Обеспечение надежности электроснабжения. Категории электроприемников по надежности.
21. Молния и ее опасность. Молниезащита зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
22. Средства и способы молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
23. Пожарная опасность оборудования электростанций. Мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.
24. Пожарная опасность электродвигателей, аппаратов управления и их пожарная профилактика.
25. Методика теплового расчета силовых сетей.
26. Общепромышленное электрооборудование и его маркировка.
27. Методика проведения пожарно-технического обследования (проверки) электрооборудования на объектах надзора.
28. Требования к устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
29. Пожарная опасность трансформаторных подстанций. Мероприятия и технические решения по обеспечению пожарной безопасности.
30. Методика выбора электрооборудования по условиям пожарной безопасности.
31. Методика теплового расчета ответвлений к двигателям.
32. Заземление электроустановок с глухозаземленной нейтралью.
33. Методика теплового расчета осветительных сетей.
34. Классификация зданий и сооружений, подлежащих защите от прямых ударов молнии и ее вторичных проявлений.
35. Измерение сопротивления изоляции. Устройство и принцип действия мегомметра М 1101.
36. Системы и виды электрического освещения.
37. Классификация взрывоопасных смесей.
38. Заземление в сетях с изолированной нейтралью.
39. Классификация взрывоопасных зон.
40. Классификация пожароопасных зон.
41. Методика теплового расчета силовой магистрали.
42. Назначение и маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПИВРЭ и ПИВЭ.

43. Маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ПУЭ.
44. Маркировка взрывозащищенного электрооборудования по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.
45. Уровни и виды взрывозащиты.
46. Устройство и принцип действия сварочного трансформатора, пожарная опасность электросварки.
47. Магнитные пускатели. Назначение, принцип действия, обозначение.
48. Пожарная опасность основных цехов оборудования ТЭЦ.
49. Устройство защитного заземления и зануления.
50. Основные правила монтажа электропроводок.
51. Общие принципы обеспечения пожарной безопасности.
52. Частные случаи классификации пожароопасных зон.
53. Частные случаи классификации взрывоопасных зон.
54. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током.
55. Противопожарные мероприятия при электросварке.
56. Классификация электропроводок, их пожарная опасность.
57. Двухфазные и однофазные прикосновения человека к корпусу электрооборудования.
58. Требования к выбору, монтажу и эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования.
59. Требования к электропроводкам в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
60. В помещении столярного цеха установлен распределительный щит СП-62 защищенного исполнения (IP 30); электродвигатели АО (неискрящий, IP 44); светильники НСП-02 (IP 54); магнитные пускатели ПМЕ-222 и пусковые кнопки ПКЕ (IP 30). Сделать вывод о соответствии электрооборудования требованиям ПУЭ.
61. Нарисовать схему и произвести расчет максимального тока в силовой магистрали, выполненной проводом АПР в стальных трубах. К магистрали подключено 4 асинхронных двигателя мощностью по 7 кВт с $\cos\varphi = 0,89$; КПД = 0,87; КПТ=7,0 и 2 двигателя мощностью 14 кВт с $\cos\varphi = 0,89$; КПД=0,88; КПТ=6,0; напряжение 380В; Кс = 0,7; защита осуществляется предохранителем ПР – 2.
62. Нарисовать схему и произвести тепловой расчет осветительной сети типографии, выполненной кабелем АВВГ открыто, без расчета магистрали. Напряжении 220 В, количество светильников 15, мощность каждого светильника 200 Вт, число групп светильников 3, аппарат защиты – автомат АП 50 - 3МТ.
63. Нарисовать схему и произвести тепловой расчет ответвления к электродвигателю вентилятора, установленного в цехе полировки мебели. Мощность его 4,5кВт; $\cos\varphi=0,81$; КПД=0,85; КПТ=5,5; напряжение 220В, предохранитель типа ПН2, кабель АВВГ, проложенный в стальной трубе.
64. Выбрать осветительное оборудование для цеха приготовления резинового клея.
65. Перевести маркировку ПОГ в маркировку по ГОСТ 12.2.020-76 (ПУЭ).
66. Рассчитать высоту тросового молниеотвода и параметры зоны защиты молниеотвода для защиты цеха получения водорода, расположенного в городе Пскове. Размеры цеха: длина – 60м, ширина – 20м, высота –15м.
67. Перевести маркировку В4Т5 М в маркировку по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.
68. Расшифровать маркировку электрооборудования 2ЕхеIICТ2.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации
не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются

8.3.9. Примерные задания для домашних работ

1. Проверка правильности выбора электрооборудования для взрывоопасных и пожарных зон.

2. Тепловой расчет электрических сетей.

3. Разработка молниезащиты здания (сооружения).

Проверка правильности выбора электрооборудования для взрывоопасных и пожароопасных зон.

В помещении (наименование помещения—смотри таблицу №1) установлены: электродвигатели, магнитные пускатели, пусковые кнопки, светильники, распределительные щиты, марка и исполнение которых приведены в таблице №2.

ТРЕБУЕТСЯ:

1. Определить и обосновать по ПУ Э, 123 Федеральному закону класс зоны, при необходимости определить категорию и группу взрывоопасной смеси по ПИВЭ, ПИВРЭ, ПУЭ и ГОСТ Р МЭК 60079-0-2007;

2. Расшифровать маркировку электрооборудования по нормативным документам: ПИВЭ, ПИВРЭ, ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р МЭК 60079-0-2007;

3. Проверить соответствие установленного электрооборудования требованиям ПУЭ.

Таблица 1.
Исходные данные

Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	0	1	2	3	4
Наименования помещения	Помещение приготовления угольной пыли (НКПВ= 60 г/м ³)	Склад тарного хранения муки	Цех рекуперации паров ацетона	Насосное помещение по перекачке бензина	Цех получения ацетилена
Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	5	6	7	8	9
Наименования помещения	Насосное помещение по перекачке дизельного топлива	Галерея топливо – подачи угля (НКПВ= 24 г/м ³)	Склад мебельной продукции	Помещение хранения баллонов с пропаном	Хлопко-разрыхлительный цех

Таблица 2.

Последняя цифра № зачетной книжки	Двигатель	Магнитный пускатель	Пусковая кнопка	Светильник	Распределительный щит
1	2	3	4	5	6
0	В ВЗТ 4-В	ПОМ-714 1ЕхdIIТ 6	КУВ-2 1ЕхdIIвТ 4	ПВЛМ IP-24	СП-62 IP-30
1	КОМ В1А	ПМ-700 МОД	КУ ВЗГ	КО-04 IP-30	Я-3100 IP-53
2	4А IP-54	ПАЕ-442 В1Т1-В	КУВ-2 ВЗТ 5-М	Н4Б-200	ЩОАУ-6 IP-44
3	ВАО 1ЕхdIIвТ 4	ПА-422 1ЕхрIIаТ 2	КУВ-00 МОД	В4А-200	ЩОВ-1 ВЗТ3-В
4	А IP-20	ПМ-200 МОД	КУ-123 IP-54	Астра-5 IP-54	ПД IP-00
5	В ВЗТ 4-В	ПМ-700 МОД	КУ-123 IP-20	ВЗГ-200	ПР-9000 IP-44
6	4А IP-34	ПМ-513 IP-20	КУ-121 IP-54	НСП-10 IP-44	ОЩ-6 IP-21
7	В 1ЕхdIIаТ 2	ПМЕ-222 IP-30	КУВ-1 1ЕхdIIсТ 5	НОГ	ЩД IP-30
8	АО-8 IP-44	ПМЕ-232 IP-54	КУ-701 В4Т 4-В	НОП-20 IP-54	ЩОВ-2
9	ВР 1ЕхdIIТ 1	ПАЕ-424 IP-64	КУ-250 IP-64	В4А-200	ОПМУ-61 IP-44

Пример

В помещении на сосной по перекачке бензина АИ-92 установлены электродвигатели ВАО в исполнении ВЗТ4, магнитные пускатели ПАЕ 432 в исполнении IP 54, пусковые кнопки в исполнении 1Ех d II Т4, светильники В4А-200, групповые распределительные щиты СП-62 в исполнении IP 30. Требуется проверить соответствие установленного электрооборудования требованиям ПУЭ.

8.3.10. Примерные задания для курсовой работы

Определение класса зоны в заданном помещении, выбрать электрооборудование для заданного помещения, произвести тепловой расчет силовой и осветительной сетей, разработать молниезащиту заданного объекта.

Таблица 1.

Задания на курсовой работы для выбора помещений

Предпоследняя цифра номера удостоверения	0	1
Наименования помещения	Склад баллонов с ацетиленом	Сливо-наливная эстакада мазута
Предпоследняя цифра номера удостоверения	2	3
Наименования помещения	Цех приготовления резинового клея (бензин «калоша»)	Склад готовой продукции швейной фабрики
Предпоследняя цифра	4	5

номера удостоверения		
Наименования помещения	Аммиачная компрессорная	Хлопко-разрыхлительный цех
Предпоследняя цифра номера удостоверения	6	7
Наименования помещения	Галерея топливо –подачи торфа (НКПВ= 18 г/м ³)	Цех приготовления эмали (t всп = 26 ⁰ С)
Предпоследняя цифра номера удостоверения	8	9
Наименования помещения	Размольное отделение мельницы (НКПВ= 60 г/м ³)	Насосная по перекачке трансформаторного масла

Таблица 2
Задания для расчета силовой сети

Силовая сеть				
№ варианта	Щитов/групп	Uс,(В)	Р двигателя (кВт)	n _с (об/мин)
01	2/10	380	1-1-7-7-10-10-28-14-4,5-4,5	3000
02	1/8	380	7-7-4,5-4,5-10-10-14-14	3000
03	2/7	380	4,5-4,5-7-2,8-2,8-10-10	3000
04	2/9	380	1,7-1,7-10-10-2,8-2,8-14-14-20	3000
05	2/6	380	7-7-28-10-10-14	3000
06	1/7	380	2,8-2,8-10-7-7-20-20	3000
07	2/11	380	1,7-1,7-4,5-4,5-10-10-14-14-7-7-7	3000
08	1/6	380	4,5-4,5-28-7-7-20	3000
09	2/8	380	2,8-2,8-20-7-7-7-4,5-4,5	3000
10	1/6	380	7-4,5-4,5-4,5-10-10	1500
11	2/7	380	7-7-20-10-4,5-4,5-10	3000
12	2/9	380	4,5-4,5-14-14-7-7-10-10-20	1500
13	1/9	380	1,7-1,7-7-7-4,5-4,5-20-2,8-2,8	3000
14	2/7	380	4,5-4,5-28-10-10-7-20	3000
15	1/5	380	7-7-20-28-14	1500
16	1/6	380	1,7-1,7-10-7-7-28	3000
17	2/7	380	14-14-10-10-2,8-20-20	1500
18	1/8	380	4,5-4,5-20-7-7-10-10-14	3000
19	2/9	380	10-10-10-14-7-7-4,5-7-7	3000
20	1/7	380	4,5-4,5-4,5-10-7-28-10	1500
21	1/5	380	7-28-10-14-20	3000
22	2/8	380	7-28-20-20-10-10-4,5-4,5	3000
23	1/8	380	4,5-4,5-7-10-10-10-28-28	1500
24	1/6	380	14-14-20-10-7-7	3000
25	2/10	380	1,7-1,7-10-10-10-7-7-4,5-4,5-7	1500
26	1/6	380	7-10-10-14-14-20	3000
27	2/9	380	1,7-1,7-7-7-10-10-14-20-28	1500
28	1/8	380	7-7-14-20-2,8-2,8-10-10	1000
29	2/10	380	2,8-2,8-10-10-7-7-4,5-7-7-7	3000
30	2/8	380	14-14-10-10-7-7-28-28	1500
31	1/7	380	7-7-28-2,8-2,8-10-10	3000

32	2/6	380	4,5-10-10-7-14-20	1500
33	2/8	380	7-7-14-4,5-10-10-20-28	1500
34	1/6	380	7-10-10-14-14-20	1000
35	2/10	220	1-1-7-7-11-10-28-14-4,5-4,5	1500
36	1/8	220	7-7-4,5-4,5-10-10-14-14	3000
37	2/7	220	4,5-4,5-7-2,8-2,8-10-10	3000
38	2/9	220	1,7-1,7-10-10-2,8-2,8-14-14-20	1500
39	2/6	220	7-7-28-10-10-14	3000
40	1/7	220	2,8-2,8-10-7-7-20-20	1500
41	2/11	220	1,7-1,7-4,5-4,5-10-10-14-14-7-7-7	1000
42	1/6	220	4,5-4,5-28-7-7-20	3000
43	2/8	220	2,8-2,8-20-7-7-7-4,5-4,5	1500
44	1/6	220	7-4,5-4,5-4,5-10-10	1000
45	2/7	220	7-7-20-10-4,5-4,5-10	1000
46	2/9	220	4,5-4,5-14-14-7-7-10-10-20	1000
№ варианта	Щитов/групп	Ус,(В)	Р двигателя (кВт)	n_c (об/мин)
47	1/9	220	1,7-1,7-7-7-4,5-4,5-20-2,8-2,8	1500
48	2/7	220	4,5-4,5-28-10-10-7-20	1500
49	1/5	220	7-7-20-28-14	3000
50	1/6	220	1,7-1,7-10-7-7-28	1000
51	2/7	220	14-14-10-10-2,8-20-20	3000
52	1/8	220	4,5-4,5-20-7-7-10-10-14	1000
53	2/9	220	10-10-10-14-7-7-4,5-7-7	1000
54	1/7	220	4,5-4,5-4,5-10-7-28-10	3000
55	1/5	220	7-28-10-14-20	1500
56	2/8	220	7-28-20-20-10-10-4,5-4,5	3000
57	1/8	220	4,5-4,5-7-10-10-10-28-28	1000
58	1/6	220	14-14-20-10-7-7	3000
59	2/10	220	1,7-1,7-10-10-10-7-7-4,5-4,5-7	1000
60	1/6	220	7-10-10-14-14-20	3000
61	2/9	220	1,7-1,7-7-7-10-10-14-20-28	1500
62	1/8	220	7-7-14-20-2,8-2,8-10-10	3000
63	2/10	220	2,8-2,8-10-10-7-7-4,5-7-7-7	1500
64	2/8	220	14-14-10-10-7-7-28-28	3000
65	1/7	220	7-7-28-2,8-2,8-10-10	1000
66	2/6	220	4,5-10-10-7-14-20	3000
67	2/8	220	7-7-14-4,5-10-10-20-28	1000
68	1/6	220	7-10-10-14-14-20	3000
69	2/9	380	1,1-7-7-11-10-28-14-4,5-4,5	1500
70	1/8	380	7-7-4,5-4,5-10-10-14-14	1500
71	2/7	380	4,5-4,5-7-2,8-2,8-10-10	3000
72	2/9	380	1,7-1,7-10-10-2,8-2,8-14-14-20	1500
73	2/6	380	7-7-28-10-10-14	1000
74	1/7	380	2,8-2,8-10-7-7-20-20	1500
75	2/11	380	1,7-1,7-4,5-4,5-10-10-14-14-7-7-7	1000
76	1/6	380	4,5-4,5-28-7-7-20	1500
77	2/8	380	2,8-2,8-20-7-7-7-4,5-4,5	3000
78	1/6	380	7-4,5-4,5-4,5-10-10	3000
79	2/7	380	7-7-20-10-4,5-4,5-10	3000
80	2/9	380	4,5-4,5-14-14-7-7-10-10-20	1500
81	1/9	380	1,7-1,7-7-7-4,5-4,5-20-2,8-2,8	3000

82	2/7	380	4,5-4,5-28-10-10-7-20	1500
83	1/5	380	7-7-20-28-14	3000
84	1/6	380	1,7-1,7-10-7-7-28	1500
85	2/7	380	14-14-10-10-2,8-20-20	1000
86	1/8	380	4,5-4,5-20-7-7-10-10-14	1000
87	2/9	380	10-10-10-14-7-7-4,5-7-7	1000
88	1/7	380	4,5-4,5-4,5-10-7-28-10	1000
89	1/5	380	7-28-10-14-20	1500
90	2/8	380	7-28-20-20-10-10-4,5-4,5	1500
91	1/8	380	4,5-4,5-7-10-10-10-28-28	1000
92	1/6	380	14-14-20-10-7-7	1500
93	2/10	380	1,7-1,7-10-10-10-7-7-4,5-4,5-7	1500
94	1/6	380	7-10-10-14-14-20	1500
№ варианта	Щитов/групп	Ус,(В)	Р двигателя (кВт)	n _c (об/мин)
95	2/9	380	1,7-1,7-7-7-10-10-14-20-28	3000
96	1/8	380	7-7-14-20-2,8-2,8-10-10	1500
97	2/10	380	2,8-2,8-10-10-7-7-4,5-7-7-7	1000
98	2/8	380	14-14-10-10-7-7-28-28	1500
99	2/7	380	7-7-28-2,8-2,8-10-10	1500

Таблица 3

Задания для расчета осветительной сети и молниезащиты

№ варианта	Щитов/групп	Кол-во светильников	Р _{лампы}	Ус, (В)	Город	Размеры здания L-S-H (м)	ρ групп, (Ом*м)
01	1/6	38	150	220	Псков	80-15-15	500
02	2/7	40	200	220	СПб	56-16-12	80
03	1/5	32	150	220	Москва	48-22-10	100
04	2/6	39	200	220	Новгород	54-24-14	300
05	1/7	41	150	220	Рязань	70-20-20	600
06	2/6	40	200	220	Смоленск	110-16-25	1000
07	1/4	30	150	220	Архангельск	90-30-25	800
08	2/7	43	200	220	Новгород	70-15-10	100
09	1/5	33	150	220	Псков	58-20-22	200
10	2/8	43	100	220	Магадан	68-42-12	1000
11	1/6	38	200	220	Вологда	60-18-6	400
12	1/7	44	150	220	Ярославль	42-36-10	500
13	2/8	47	200	220	Курск	42-20-10	1000
14	1/6	34	150	220	Волгоград	52-18-22	80
15	1/5	35	200	220	Белгород	62-17-9	100
16	2/7	40	150	220	Белгород	60-18-6	200
17	1/5	28	100	220	Саратов	55-16-8	1000
18	2/6	44	200	220	Тюмень	80-10-10	500
19	1/4	32	150	220	Красноярск	58-16-10	300
20	1/6	34	100	220	Энгельс	48-12-5	70
21	2/8	46	150	220	Ульяновск	54-16-18	400
22	1/6	39	200	220	Тамбов	44-34-14	1000
23	2/7	44	200	220	Киров	90-15-6	90
24	1/5	41	100	220	Тамбов	46-25-12	100
25	1/6	43	150	220	Иваново	60-20-15	300

26	2/6	39	200	220	Иркутск	110-25-15	400
27	1/7	45	100	220	Сочи	60-14-12	500
28	2/9	44	150	220	Омск	52-26-10	800
29	1/6	32	200	220	Новосибирск	48-22-10	1000
30	1/5	30	100	220	Кемерово	52-20-14	70
31	2/8	41	150	220	Свердловск	44-26-17	100
32	1/6	40	200	220	Чита	56-16-17	200
33	2/5	39	100	220	Норильск	50-30-15	500
34	2/6	40	150	220	Чита	70-32-16	1000
35	1/6	38	150	127	СПб	80-15-15	500
36	2/7	40	200	127	Москва	56-16-12	80
37	1/5	32	150	127	Новгород	48-22-10	100
38	2/6	39	200	127	Рязань	54-24-14	300
39	1/7	41	150	127	Смоленск	70-20-20	600
40	2/6	40	200	127	Архангельск	110-16-25	1000
41	1/4	30	150	127	Новгород	90-30-25	800
42	2/7	43	200	127	Псков	70-15-10	100
43	1/5	33	150	127	Магадан	58-20-22	200
№ варианта	Щитов/ групп	Кол-во светиль ников	Р _{ламп}	Ус, (В)	Город	Размеры здания L-S-H (м)	ρ групп, (Ом*м)
44	2/8	43	100	127	Вологда	68-42-12	1000
45	1/6	38	200	127	Ярославль	60-18-6	400
46	1/7	44	150	127	Курск	2-36-10	500
47	2/8	47	200	127	Волгоград	42-20-10	1000
48	1/6	34	150	127	Белгород	52-18-22	80
49	1/5	35	200	127	Белгород	62-17-9	100
50	2/7	40	150	127	Саратов	60-18-6	200
51	1/5	28	100	127	Тюмень	55-16-8	1000
52	2/6	44	200	127	Красноярск	80-10-10	500
52	1/4	32	150	127	Энгельс	58-16-10	300
54	1/6	34	100	127	Ульяновск	48-12-5	70
55	2/8	46	150	127	Тамбов	54-16-18	400
56	1/6	39	200	127	Киров	44-34-14	1000
57	2/7	44	200	127	Тамбов	90-15-6	90
58	1/5	41	100	127	Иваново	46-25-12	100
59	1/6	43	150	127	Иркутск	60-20-15	300
60	2/6	39	200	127	Сочи	110-25-15	400
61	1/7	45	100	127	Омск	60-14-12	500
62	2/9	44	150	127	Новосибирск	52-26-10	800
63	1/6	32	200	127	Кемерово	48-22-10	1000
64	1/5	30	100	127	Свердловск	52-20-14	70
65	2/8	41	150	127	Чита	44-26-17	100
66	1/6	40	200	127	Норильск	56-16-17	200
67	2/5	39	100	127	Чита	50-30-15	500
68	2/6	40	150	127	Псков	70-32-16	1000
69	1/6	38	150	220	Москва	80-15-15	500
70	2/7	40	200	220	Новгород	56-16-12	80
71	1/5	32	150	220	Рязань	48-22-10	100
72	2/6	39	200	220	Смоленск	54-24-14	300
73	1/7	41	150	220	Архангельск	70-20-20	600

74	2/6	40	200	220	Новгород	110-16-25	1000
75	1/4	30	150	220	Псков	90-30-25	800
76	2/7	43	200	220	Магадан	70-15-10	100
77	1/5	33	150	220	Вологда	58-20-22	200
78	2/8	43	100	220	Ярославль	68-42-12	1000
79	1/6	38	200	220	Курск	60-18-6	400
80	1/7	44	150	220	Волгоград	42-36-10	500
81	2/8	47	200	220	Белгород	42-20-10	1000
82	1/6	34	150	220	Белгород	52-18-22	80
83	1/5	35	200	220	Саратов	62-17-9	100
84	2/7	40	150	220	Тюмень	60-18-6	200
85	1/5	28	100	220	Красноярск	55-16-8	1000
86	2/6	44	200	220	Энгельс	80-10-10	500
87	1/4	32	150	220	Ульяновск	58-16-10	300
88	1/6	34	100	220	Тамбов	48-12-5	70
89	2/8	46	150	220	Киров	54-16-18	400
90	1/6	39	200	220	Тамбов	44-34-14	1000
91	2/7	44	200	220	Иваново	90-15-6	90
92	1/5	41	100	220	Иркутск	46-25-12	100
93	1/6	43	150	220	Сочи	60-20-15	300
94	2/6	39	200	220	Омск	110-25-15	400
95	1/7	45	100	220	Новосибирск	60-14-12	500
96	2/9	44	150	220	Кемерово	52-26-10	800
97	1/6	32	200	220	Свердловск	48-22-10	1000
98	1/5	30	100	220	Чита	52-20-14	70
99	2/8	41	150	220	Норильск	44-26-17	100

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Теоретические основы профессиональной деятельности	Код модуля 1134728 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/ п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Бабченко Ю.А.		старший преподаватель	Защита в чрезвычайных ситуациях	
2	Шепелев О.Ю.	к.с.н., доцент	доцент	Управления общественными отношениями	

Руководитель модуля

И.В.Клочков

Рекомендовано учебно-методическим советом Института фундаментального образования

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ГИДРАВЛИКА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Противопожарное водоснабжение» входит в состав модуля «Теоретические основы профессиональной деятельности».

Цель данной дисциплины является приобретение обучающимися теоретических знаний о противопожарном водоснабжении и приобретение теоретических знаний и практических навыков по овладению методами гидравлического расчета систем подачи воды к месту пожара, методами анализа надежности противопожарных водопроводов, экспертизы проектов и обследования систем противопожарного водоснабжения.

Задачи дисциплины:

- теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов к решению вопросов пожарной безопасности объектов в области противопожарного водоснабжения
- изучить системы наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения;
- изучить методы и средства обеспечения и повышения надежности систем водоснабжения в процессе ее разработки и эксплуатации в аспекте снижения риска нарушения общественной и профессиональной безопасности жизнедеятельности;
- привить навыки предупреждающего (профилактического) и аварийного реагирования на чрезвычайные ситуации с материально-био-экологическим характером проявления, обусловленные преимущественно техногенными факторами

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Базовая часть), модуль М.1.13 – Теоретические основы профессиональной деятельности, направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются студентами при работе над курсовым проектом по данной дисциплине, а также в дальнейшей профессиональной практике.

1.2. Язык реализации программы – русский язык.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- ПК-1 - способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности;
- ПК-2 - способностью проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;
- ПК-8 - способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара;
- ПК-12 - способностью использовать знания основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности;
- ПК-18 - знанием конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике;
- ПК-22 - способностью прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках;

- ПК-31 - способностью осуществлять взаимодействие органов ГПН с другими надзорными органами;
- ПК-37 – способностью подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического обоснования мер, направленных на борьбу с пожарами;
- ПК-41 - знанием основных направлений и особенностей осуществления ГПН в современных условиях;
- ПК-42 - знанием основ противопожарного нормирования, систематизации и кодификации требований пожарной безопасности, условий и порядка их применения;
- ПК-3 - способностью определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения;
- ПК-36 - способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по вопросам обеспечения пожарной безопасности;
- ПК-67 - способностью проводить экспертизу расчетов по оценке пожарного риска на производственных объектах;
- ОК-6 - способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- ПК-43 - знанием организационно-правовых основ и порядка проведения проверок выполнения требований пожарной безопасности;
- ПК-56 - способностью подготавливать материалы для направления их в другие надзорные органы;
- ПК-58 - способностью анализировать и оценивать работу органов ГПН по основным направлениям деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы теории насосов;
- схемы и устройство наружных и внутренних противопожарных водопроводов;
- методики расчётов насосно-рукавных систем и противопожарных разрывов;
- принципы обеспечения надёжности систем противопожарных водоснабжения;
- основные требования нормативных и руководящих документов.

Уметь:

- определять нормы расхода воды на наружное и внутренне противопожарное водоснабжение;
- проводить обследование систем противопожарного водоснабжения;
- проводить испытания наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения;
- анализировать мероприятия по обеспечению надёжности подачи воды для целей пожаротушения;
- разрабатывать мероприятия направленные на совершенствование действующих систем противопожарного водоснабжения.

Владеть:

- навыками определения водоотдачи наружных и внутренних противопожарных водопроводов;
- навыками производить расчёт насосно-рукавных систем, систем аварийного слива ЛВЖ и ГЖ, параметров траектории струи и её реакции, перфорированных трубопроводов, потерь напора в системах подачи воды, потерь давления в газовых АУП.

1.4. Объем дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5 семестр
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	75	10,65	75
6	Проект по модулю	0	0	0
7.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
8.	Общий объем по учебному плану, час.	144	63,98	144
9.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Системы и схемы противопожарного водоснабжения.	<p>Классификация систем водоснабжения. Противопожарное водоснабжение населенных пунктов и промышленных объектов. Зонирование систем водоснабжения. Схемы противопожарного водоснабжения промышленных объектов. Водоснабжение сельских населенных пунктов. Групповые водопроводы. Категории централизованных систем водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды.</p>
P2	Расходы и напоры воды в противопожарных водопроводах.	<p>Нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды населенных пунктов и промышленных предприятий. Неравномерность водопотребления. Расходы воды и напоры в наружных противопожарных водопроводах.</p> <p>Обоснование норм расходов воды на наружное пожаротушение для населенных пунктов, промышленных предприятий, жилых и общественных зданий.</p> <p>Свободные напоры в сети наружных водопроводов населенных пунктов и промышленных предприятий. Противопожарные водопроводы низкого и высокого давления. Свободные напоры в сетях противопожарных водопроводов низкого и высокого давления.</p>
P3	Обеспечение надежности подачи воды для целей пожаротушения сооружениями наружного противопожарного водопровода	<p>Понятие надежности системы.</p> <p>Источники водоснабжения. Сооружения для забора воды из водоисточников. Требования к водоприемникам, самотечным линиям, береговым колодцам, обеспечивающих подачу воды на пожаротушение.</p> <p>Чистые сооружения. Методы очистки воды.</p> <p>Напорно-регулирующие емкости. Резервуары чистой воды, их назначение, устройство и оборудование. Определение необходимого объема резервуара. Способы сохранения неприкосновенного пожарного запаса воды, сроки его восстановления. Устройства для забора воды из резервуаров пожарной техникой.</p> <p>Водонапорные башни, гидрокотлонны, их назначение, устройство и оборудование. Определение объема и высоты расположения бака водонапорной башни. Устройства, обеспечивающие сохранение неприкосновенного пожарного запаса воды.</p> <p>Насосные станции, их классификация.</p> <p>Обеспечение надежности подачи воды насосными</p>

		<p>станциями, категории насосных станций. Определение требуемого напора насосов и их количества. Устройство и оборудование насосных станций. Особенности работы насосных станций в водопроводах высокого и низкого давления.</p> <p>Наружная водопроводная сеть, Арматура наружной водопроводной сети. Назначение и виды. Обеспечение надежности работы систем противопожарного водоснабжения. Специальные наружные противопожарные водопроводы высокого давления. Гидравлический расчет водопроводных сетей. Способы увязки сети.</p> <p>Противопожарное водоснабжение лесобирж, нефтебаз, объектов нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Особенности расчета специальных противопожарных водопроводов с лафетными стволами.</p>
P4	Внутренний противопожарный водопровод.	<p>Назначение, классификация, основные элементы и схемы внутренних водопроводов. Нормы расходов воды на внутреннее пожаротушение. Противопожарное водоснабжение внутри зданий. Требования к вводам в здания, водомерным узлам, внутренним сетям, насосным и пневматическим установкам, водонапорным бакам. Внутренние пожарные краны, их размещение, оборудование и расстановка. Особенности расчета внутренних водопроводов. Обеспечение надежности подачи воды внутренними водопроводами. Специальные внутренние противопожарные водопроводы.</p> <p>Особенности противопожарного водоснабжения зданий повышенной этажности, культурно-зрелищных учреждений.</p>
P5	Безводопроводное противопожарное водоснабжение.	<p>Водоисточники безводопроводного противопожарного водоснабжения. Область применения безводопроводного противопожарного водоснабжения. Пожарные резервуары и водоемы. Определение объема, количества пожарных резервуаров и водоемов, размещение их на территории населенного пункта и промышленного предприятия. Устройства для забора воды пожарной техникой в летнее и зимнее время. Прием в эксплуатацию водоемов.</p>
P6	Расчет наружного объединенного противопожарного водопровода.	<p>Основные инженерные и экономические принципы проектирования водопроводов. Цель, порядок расчета и выбора отдельных сооружений наружного противопожарного водопровода.</p> <p>Расчетная работа.</p> <p>Выполняется по индивидуальным заданиям. Графическая часть выполняется в соответствии с действующими государственными стандартами.</p>

P7	Экспертиза проектов противопожарного водоснабжения.	Порядок рассмотрения проектной документации. Экспертиза проектных материалов. Методики рассмотрения проектов наружных и внутренних противопожарных водопроводов, безводопроводного противопожарного водоснабжения. Оформление результатов рассмотрения проектов.
P8	Обследование, приемка в эксплуатацию и экономическая оценка систем противопожарного водоснабжения	<p>Обследование систем противопожарного водоснабжения. Методика обследования и приемки в эксплуатацию наружных и внутренних противопожарных водопроводов. Цели и методика проверки и испытания водоотдачи сетей. Аналитическое определение водоотдачи наружных водопроводов. Способы и приборы для определения расходов воды. Испытание на водоотдачу внутренних водопроводов. Оформление результатов испытаний. Причины снижения водоотдачи и способы улучшения противопожарного водоснабжения. Проверки и инвентаризация противопожарного водоснабжения.</p> <p>Экономическая оценка противопожарного водоснабжения. Определение основных показателей при проектировании противопожарного водоснабжения. Основные направления повышения экономической эффективности при проектировании и эксплуатации систем противопожарного водоснабжения.</p>

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																													
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)									Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)										
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)			Контрольная работа*	Коллоквиум*								
																													Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю				
1	Системы и схемы противопожарного водоснабжения	7	2	2	0	0	5	1	1	0	0	0	4	1																						
2	Расходы и напоры воды в противопожарных водопроводах	12	6	2	4	0	6	2	1	1	0	0	4	1																						
3	Обеспечение надежности подачи воды для целей пожаротушения сооружениями наружного противопожарного водопровода	3	2	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0																							
4	Внутренний противопожарный водопровод	17	10	2	8	0	7	3	1	2	0	0	4	1																						
5	Безводопроводное противопожарное водоснабжение	9	2	2	0	0	7	1	1	0	0	0	6	1																						
6	Расчет наружного объединенного противопожарного водопровода.	15	7	2	5	0	8	2	1	1	0	0	6	1																						
7	Экспертиза проектов противопожарного водоснабжения	18	11	3	0	8	7	3	1	0	2	0	4	1																						
8	Обследование, приемка в эксплуатацию и экономическая оценка систем противопожарного водоснабжения	45	11	2	0	9	34	4	1	0	3	0	24												1											
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	126	51	17	17	17	75	17	8	4	5	0	52	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	6			6				
	Всего по дисциплине (час.):	144	51				93																													
		В т.ч. промежуточная аттестация																					0	18	0	0										

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P7	1	Методика рассмотрения проектов наружных и внутренних противопожарных водопроводов. Оформление результатов рассмотрения проектов.	8
P8	2	Цели и методика проверки и испытания водоотдачи сетей. Аналитическое определение водоотдачи наружных водопроводов. Способы и приборы для определения расходов воды. Испытание на водоотдачу внутренних водопроводов. Оформление результатов испытаний.	9
Всего:			17

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Противопожарные водопроводы низкого и высокого давления. Свободные напоры в сетях противопожарных водопроводов низкого и высокого давления.	4
P4	2	Обеспечение надежности подачи воды внутренними водопроводами. Внутренние пожарные краны, их размещение, оборудование и расстановка.	4
P4	3	Специальные внутренние противопожарные водопроводы. Особенности расчета внутренних водопроводов.	4
P6	4	Расчет запасных и регулирующих емкостей.	5
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Зонирование систем водоснабжения. Групповые водопроводы.
2. Неравномерность водопотребления. Обоснование норм расходов воды на наружное пожаротушение для населенных пунктов, промышленных предприятий, жилых и общественных зданий.
3. Особенности противопожарного водоснабжения зданий повышенной этажности, культурно-зрелищных учреждений.
4. Устройства для забора воды пожарной техникой в летнее и зимнее время. Прием в эксплуатацию водоемов.
5. Выполнение расчетной работы водопроводных сетей. Выбора отдельных

сооружений наружного противопожарного водопровода.

6. Методика рассмотрения проектов безводопроводного противопожарного водоснабжения.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

1. Проект наружного противопожарного водопровода посёлка и промышленного предприятия.

2. Проект внутреннего объединённого хозяйственно-противопожарного водопровода цеха промышленного предприятия.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Потребность воды для тушения пожара в хозяйственно-противопожарном водопроводе.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1			*									
P2			*	*	*							
P3			*									
P4			*	*	*							
P5				*	*							
P6				*	*							
P7					*							
P8					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Лапшев Н. Н. Гидравлика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Стр-во" / Н. Н. Лапшев. — М.: Академия, 2007. — 272 с. 39 экз.

2. Энгель В. Ю. Гидравлика, гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика : учебное пособие / В. Ю. Энгель ; науч. ред. В. А. Дорошенко ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009. — 256 с. 200 экз.

3. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учеб. для студентов вузов / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов [и др.]. — 4-е изд., стер., перепеч. со 2-го изд. 1982 г. — М.: Альянс, 2010. — 423 с. 59 экз.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Кудинов В. А. Гидравлика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. (специальностям) в обл. техники и технологии / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 2007 .— 199 с. 13 экз.

9.2. Методические разработки

не используются

9.3. Программное обеспечение

Операционная система Windows, MS Word 97 и выше, IE 5.0 и выше.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный.

2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либне». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>, свободный.

3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный.

4. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>, свободный.

5. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>, свободный.

6. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>, свободный.

7. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа <http://opac.urfu.ru/>, свободный.

8. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа <https://e.lanbook.com/>

9. CONSENSUS: корпоративная сеть библиотек Урала. Режим доступа: <http://consensus.urfu.ru>.

10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа: <http://bigor.bmstu.ru>, свободный.

2. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>.

3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://eor.edu.ru/>

4. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/>.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные аудитории В-805, В-806, Р-211, К-716: ПК, проектор.

Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий К-723, К-725: ПК- 15 шт., маркерная белая доска, подключение к интернету.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – ...[утверждается ученым советом института], в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...

6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1.Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Коллоквиум	5 семестр, 15 неделя	40
Контроль посещения	5 семестр, 17 неделя	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практические занятия	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Домашняя работа №1	5 семестр, 15 неделя	15
Домашняя работа №2	5 семестр, 15 неделя	15
Домашняя работа №3	5 семестр, 15 неделя	15
Домашняя работа №4	5 семестр, 15 неделя	20
Домашняя работа №5	5 семестр, 15 неделя	20
Домашняя работа №6	5 семестр, 15 неделя	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям–0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта – 1	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Курсовая работа	5 семестр, 16 неделя	100
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 1		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий).
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу.	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	---	--	--

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

не предусмотрено

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Предмет «Противопожарное водоснабжение». Краткая история развития.
2. Классификация систем водоснабжения.
3. Схемы водоснабжения населенных пунктов.
4. Зонные системы водоснабжения населенных пунктов.
5. Схемы водоснабжения промышленных предприятий.
6. Водоснабжение сельских населенных пунктов.
7. Нормы расходов воды.
8. Нормы расходов воды на пожаротушение для населенных пунктов, промышленных предприятий, жилых и общественных зданий.
9. Свободные напоры в системах водоснабжения.
10. Противопожарные водопроводы низкого и высокого давления.
11. Свободные напоры в сетях противопожарного водопровода низкого и высокого давления.
12. Источники водоснабжения. Сооружения для забора воды из водоисточников, требования к ним.
13. Очистные сооружения. Методы очистки воды.
14. Обеспечение надежности подачи воды резервуарами чистой воды. Виды РЧВ, требования к ним.
15. Обеспечение надежности подачи воды водонапорными башнями и гидроколоннами. Требования СНиП к ним.

16. Способы сохранения неприкосновенного запаса воды в РЧВ.
17. Обеспечение надежности подачи воды насосными станциями.
18. Классификация насосных станций.
19. Особенности работы насосных станций 1-го подъема.
20. Выбор типа насосной станции 2-го подъема.
21. Требования СНиП к обеспечению надежности работы насосных станций.
22. Обеспечение надежности подачи воды наружной водопроводной сетью.
23. Требования СНиП к наружной водопроводной сети.
24. Противопожарное водоснабжение лесобирж, нефтебаз, объектов нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.
25. Внутренний водопровод, его классификация и основные элементы.
26. Нормы расходов воды на внутреннее пожаротушение.
27. Системы внутреннего водопровода по способу создания требуемого напора в них.
28. Устройство внутренних водопроводов. Определение расстояния между пожарными кранами.
29. Требования СНиП к внутренним противопожарным водопроводам.
30. Особенности расчета внутренних водопроводов.
31. Противопожарное водоснабжение зданий повышенной этажности.
32. Водосточники безводопроводного противопожарного водоснабжения.
33. Пожарные водоемы и резервуары. Область применения, требования к ним.
34. Устройство для забора воды пожарной техникой из водоемов в зимнее и летнее время.
35. Цель, порядок расчета и выбор отдельных сооружений наружного водопровода.
36. Методика рассмотрения проектов наружных противопожарных водопроводов.
37. Методика рассмотрения проектов внутренних противопожарных водопроводов.
38. Методика обследования и приемки в эксплуатацию наружных противопожарных водопроводов.
39. Методика обследования и приемки в эксплуатацию внутренних противопожарных водопроводов.
40. Практическое определение водоотдачи для целей пожаротушения.
41. Испытание на водоотдачу внутренних противопожарных водопроводов.
42. Причины снижения водоотдачи водопроводной сети и способы улучшения

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации
не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля
не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры
не используются

8.3.9. Примерные задания для домашних работ

1. Определение требуемого напора на насосе пожарного автомобиля при работе пожарных стволов.
Схема насосно – рукавной системы.



Данные для контрольной работы выбираются, согласно последней и предпоследней цифр номера зачетной книжки, из следующих таблиц:

Таблица 1
Варианты по последней цифре зачётной книжки

№ последней цифры зачётной книжки	Расстояние прокладки магистральной линии, м	Диаметр рукавов магистральной линии, мм	Высота подъёма стволов относительно оси насоса, м	Диаметр	Диаметр	Диаметр
				спрыска пожарного ствола первой рабочей линии, мм	спрыска пожарного ствола второй рабочей линии, мм	спрыска пожарного ствола третьей рабочей линии, мм
0	160	66	25	13	19	13
1	180	66	20	13	16	13
2	200	66	15	13	16	16
3	220	77	10	13	19	13
4	240	77	5	13	19	16
5	260	77	0	13	13	13
6	280	77	- 5	13	16	13
7	300	77	- 10	13	19	13
8	320	77	- 15	13	19	16
9	340	77	12	13	13	13

Таблица 2
Варианты по предпоследней цифре зачётной книжки

№ предпоследней цифры зачётной книжки	Диаметр первой рабочей рукавной линии, мм	Диаметр второй рабочей рукавной линии, мм	Диаметр третьей рабочей рукавной линии, мм	Длина первой рабочей рукавной линии, м	Длина второй рабочей рукавной линии, м	Длина третьей рабочей рукавной линии, м
0	51	66	51	40	60	40
1	51	66	51	20	40	60
2	51	66	51	20	60	20
3	51	66	51	60	20	40
4	51	66	51	60	40	40
5	51	66	51	60	40	60
6	51	66	51	40	20	60
7	51	66	51	20	60	40
8	51	66	51	20	20	40
9	51	66	51	20	60	20

2. Определить расход воды на наружное и внутреннее пожаротушение для объединенного водопровода населенного пункта с пятиэтажной застройкой, с числом жителей 21 тысяча человек и предприятия площадью 200 га, расположенного вне населенную пункта. На территории расположены следующие здания.

3. Определить, при каком гарантированном напоре в наружной водопроводной сети на вводе в здание будет обеспечен расход 2,8 л/с от пожарного крана диаметром 50 мм. Пожарный кран оборудован непрорезиненным рукавом длиной 20 метров и стволом с насадкой диаметром 16 мм, расположен на высоте 25 метров. Потери напора во внутренней сети – 6 метров.

4. Определить необходимость насосов-повысителей в жилом здании высотой 16 этажей. Гарантированный напор на вводе в жилое здание - 50 м. вод. ст. Наиболее невыгодный ПК находится на 16 этаже, длина стального трубопровода от ввода до невыгодного ПК - 58 метров, диаметр трубопровода 70 мм, пожарные краны оборудованы

непрорезиненными рукавами длиной 15 метров, диаметром 51 мм, диаметр насадка 16 мм. Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды - 5л/с.

5. Определить необходимость насосов-повысителей для пятиэтажного промышленного объекта, если потери напора во внутренней водопроводной сети 12 м, расчетный ПК находится на высоте 12 метров, оборудован прорезиненным рукавом диаметром 51 мм и стволом с насадкой диаметром 16 мм. Гарантированный напор в наружной сети 25 метров. Какой напор должен обеспечить насос-повыситель?

6. Определить расход воды на наружное пожаротушение в объединенном водопроводе, если в населенном пункте проживает 27 тысяч человек, здания трехэтажные, а предприятия площадью до 150 га имеет цех объемом $210 \cdot 10^3 \text{ м}^3$, расположенный в здании II степени огнестойкости, категории В. Предприятие расположено в пределах населенного пункта. Для вышеуказанного цеха определить напор и расход воды из пожарного крана, установленного в помещении высотой 10 метров из условия обеспечения орошения компактной струей перекрытия. Диаметр труб пожарного крана 65 мм, рукав прорезиненный диаметров 66 мм, длина рукавов 20м, ствол РС-70 с насадком диаметров 19мм.

7. Определить, высоту водонапорной башни, если потери напора в сети при хозяйственно-питьевом водоснабжении, при подаче воды во время пожара. Разность отметок диктующей точки и места установки башни. Следует ли во время пожара отключать водонапорную башню, если водопровод низкого давления?

8. Определить объем неприкосновенного запаса воды для бака водонапорной башни, общей для населенного пункта и предприятия, если площадь предприятия больше 150га, а два основных цеха расположены к зданиям с фонарями II степени огнестойкости, категории В, объемом и число жителей в населенном пункте N, застройка пятиэтажными зданиями. Максимальный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды.

9. Определить неприкосновенный запас воды в резервуарах чистой воды (РЧВ) для объединенного водопровода населенного пункта с числом жителей N человек, пятиэтажной застройкой и предприятия, расположенного вне населенного пункта в здании II степени огнестойкости, категории Б, объемом , шириной менее 60 м. Площадь предприятия S. Максимальный хозяйственно-питьевой, производственный расход воды в водопроводе.

10. Определить неприкосновенный запас воды в РЧВ для объединенного водопровода, если в населенной пункте проживает N человек, здания четырехэтажные, а предприятие занимает площадь менее 150га, имеет цех объемом, ширина более 60м, здание II степени огнестойкости, производство категории В. Предприятие расположено в пределах населенного пункта. Максимальный хозяйственно-питьевой, производственный расход воды в водопроводе.

11. Определить неприкосновенный запас воды в РЧВ для объединенного водопровода, если в населенном пункте проживает N человек здания пятиэтажные, а предприятие занимает площадь более 150 га, имеет корпуса объемами и здании II степени огнестойкости, производство категории А. Предприятие расположено вне населенного пункта. Максимальный хозяйственно-питьевой, производственный расход воды в водопроводе.

12. Определить неприкосновенный запас в резервуарах чистой воды (РЧВ) для объединенного водопровода населенного пункта с числом жителей 15 тысяч человек, пятиэтажной застройки и предприятия, расположенного вне населенного пункта в здании II степени огнестойкости, категории Б, объемом $52 \cdot 10 \text{ м}^2$ шириной менее 60 м. Площадь предприятия 72 га. Максимальный хозяйственно-питьевой, производственный расход воды в водопроводе 100л/с.

13. Определить, неприкосновенный запас воды в резервуаре чистой воды для грунтового водопровода, обслуживающего 7 населенных пунктов с числом жителей 9

тысяч человек в каждом. Застройка двухэтажными зданиями. Максимальный хозяйственно-питьевой расход воды 30 л/с.

14. Определить неприкосновенный запас воды в РЧВ для грунтового водопровода, обслуживающего 12 населенных пунктов с числом жителей 20 тысяч человек в каждом. Застройка населенных пунктов зданиями до двух этажей, оборудованных внутренним водопроводом без ванн.

15. Определить расстояние между пожарными кранами для помещения шириной $b=36\text{м}$, высотой $T=10\text{м}$, если $m, \text{ м}$. Каждая точка помещения должна орошаться двумя компактными струями.

16. Для задачи 6 определить требуемое расстояние между гидрантами, если тушение пожара должно осуществляться не менее чем от двух гидрантов. Расположение гидрантов простое. Расстояние между распределительными линиями 150м.

8.3.10. Примерные задания для коллоквиума

Установить необходимую потребность воды для тушения пожара в хозяйственно-противопожарном водопроводе в связи с реконструкцией электродепо, рабочего посёлка и прилегающей территории.

Исходные данные:

Объём здания (с шириной до 60 м), тыс. м³ 12

Категория цехов и помещений по пожарной опасности Д

Степень огнестойкости зданий IV

Производительность пожарной струи, л/с 3,00

Количество жителей в рабочем посёлке, тыс. чел. 13

Количество этажей 5

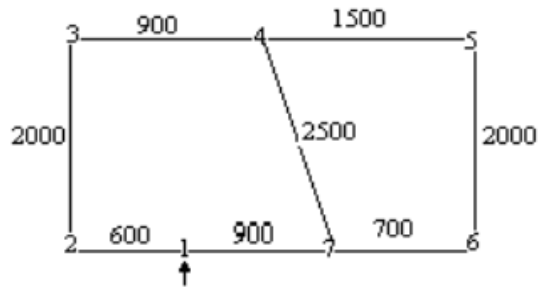
Указания к решению задачи:

1. Установить возможное количество пожаров и время тушения пожаров.
2. Площадь территории электродепо принять до 170 га.
3. Дать схему пожарного водопровода низкого (высокого) давления с расстановкой гидрантов.
4. Определить:
 - а) расход воды на наружное и внутреннее пожаротушение на территории электродепо;
 - б) расход воды на наружное и внутреннее пожаротушение в населённом пункте;
 - в) суммарный расход воды на пожаротушение;
 - г) необходимый напор у spryska для создания требуемой компактной струи;
 - д) расход воды, который даёт sprysk;
 - е) потерю напора в пожарном рукаве;
 - ж) напор у пожарного крана.
5. Сделать выводы.

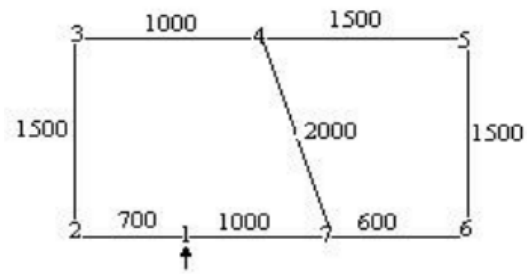
8.3.9. Примерные задания для курсовой работы

Исходные данные для расчета и проектирования системы противопожарного водоснабжения населенного пункта и промышленного предприятия выбираются согласно номеру варианта из таблиц 1 и 2. Расчетная схема водопроводной сети населенного пункта выбирается по последней цифре номера зачетной книжки.

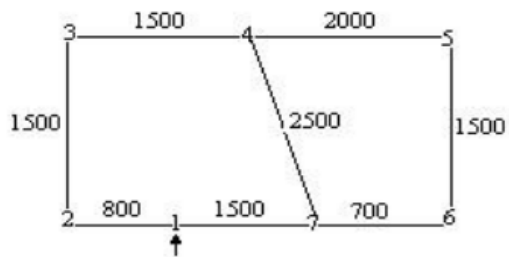
Последняя цифра номера зачетной книжки 0



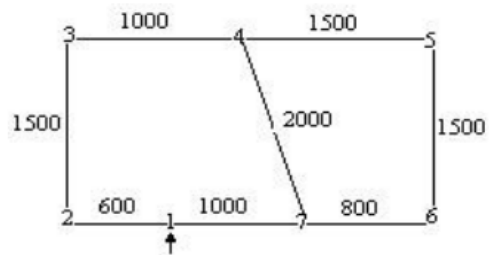
Последняя цифра номера зачетной книжки 1



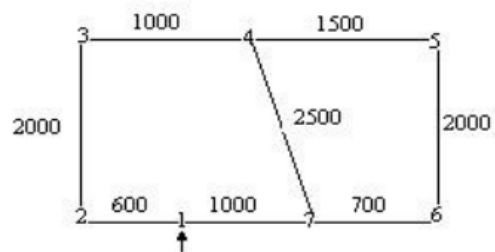
Последняя цифра номера зачетной книжки 2



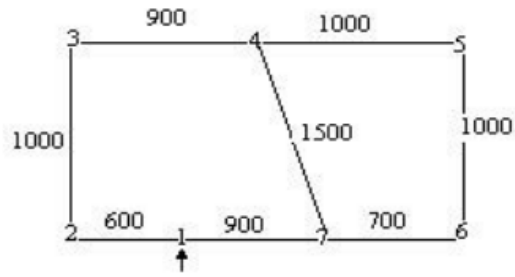
Последняя цифра номера зачетной книжки 3



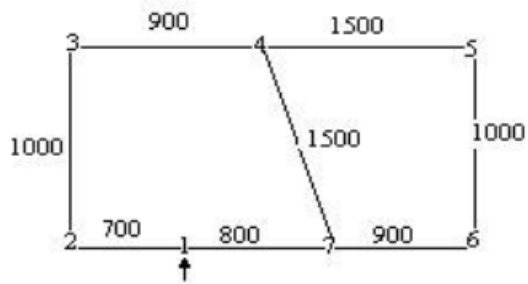
Последняя цифра номера зачетной книжки 4



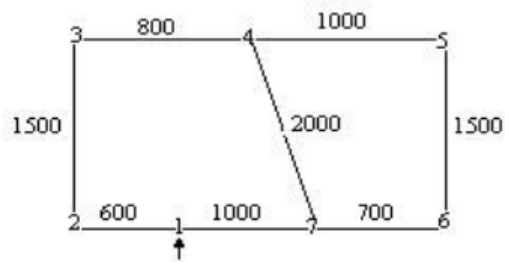
Последняя цифра номера зачетной книжки 5



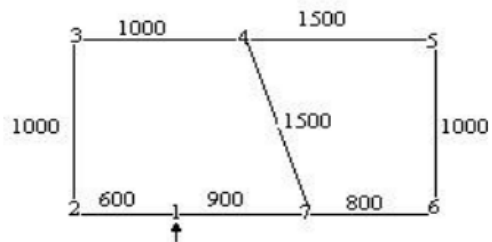
Последняя цифра номера зачетной книжки 6



Последняя цифра номера зачетной книжки 7



Последняя цифра номера зачетной книжки 8



Последняя цифра номера зачетной книжки 9

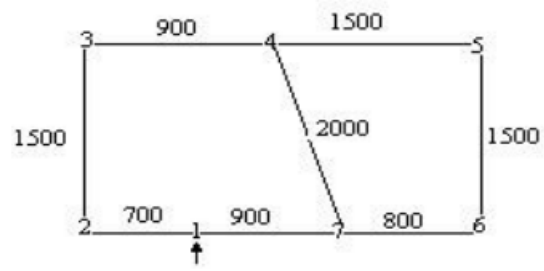


Таблица 1.

Исходные данные по населенному пункту.

Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Число жителей в населенном пункте, тыс. чел.	45	28	21	25	9	12	13	17	24	35
Последняя цифра номера зачетной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Этажность застройки	3	3	2	2	2	5	4	4	5	2
Степень благоустройства районов жилой застройки	Внутренний водопровод, канализация и централизованное горячее водоснабжение		Внутренний водопровод, канализация, ванны с местными водонагревателями		Внутренний водопровод, канализация без ванн		Внутренний водопровод, канализация и ванны с местными водонагревателями		Внутренний водопровод, канализация и централизованное горячее водоснабжение	
Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Тип общественного здания	Больница с общими ванными и душевыми объемом более 25000м ³	Прачечная механизированная объемом 10000 м ³	Предприятие общественного питания для приготовления пищи, реализуемой в обеденном зале объемом до 5000 м ³	Гостиница с общими ванными и душевыми объемом более 25000 м ³	Баня объемом 3000 м ³	Инфекционная больница объемом до 2500 м ³	Предприятие общественного питания для приготовления пищи, продаваемой на дом объемом до 3000 м ³	Гостиница с ванными во всех отдельных номерах объемом до 25000 м ³	Общежитие объемом до 25000 м ³	Прачечная механизированная объемом 9000 м ³
Измеритель	400 коек	1200 кг сухого белья	5000 блюд	400 мест	200 посетителей	75 коек	2000 блюд	200 мест	300 мест	700 кг сухого белья
Материал труб магистральных участков водопроводной сети и водоводов	Асбестоцементные	Чугунные	Пластмассовые	Стальные	Чугунные	Асбестоцементные	Пластмассовые	Чугунные	Стальные	Чугунные
Длина водоводов от НС- II до водонапорной башни, м	1000	800	500	600	700	1000	800	500	600	700

Таблица 2.

Исходные данные по промышленному предприятию

Предпоследняя цифра номера зачетной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Категория помещений и зданий по пожарной опасности	А	Б	В	Г	Д	В	Б	Г	Д	В
Степень огнестойкости здания производственного корпуса	І	ІІ	ІІ	ІІІ	ІV	ІІІ	ІІ	ІІ	ІІ	І
Объем зданий, тыс. м ³	200 св. 400	200 до 300	100 до 200	90 до 200	20 до 50	300 до 200	100 св. 200	90 св. 200	400 до 500	400 до 600
Ширина зданий, м	Свыше 60	Свыше 60	До 60	До 60	До 60	До 60	До 60	До 60	Свыше 60	Свыше 60
Площадь территории предприятия, га	Свыше 150	Свыше 150	До 150	До 150	До 150	До 150	До 150	До 150	Свыше 150	Свыше 150
Примечание: в графе «Объем зданий» в числителе указан объем первого производственного здания, в знаменателе – второго производственного здания.										
Последняя цифра номера зачетной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Число рабочих смен	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3
Количество рабочих в смену	500	400	300	350	200	300	500	400	600	700
Расход воды на производственные нужды, м ³ /смену	600	500	400	300	350	200	500	600	700	800
Количество рабочих в смену, принимающих душ, %	100	90	80	70	90	50	60	70	80	100

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Теоретические основы профессиональной деятельности	Код модуля 1134728 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/ п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Бабченко Ю.А.		старший преподаватель	Защита в чрезвычайных ситуациях	
2	Шепелев О.Ю.	к.с.н., доцент	доцент	Управления общественными отношениями	

Руководитель модуля

И.В. Клочков

Рекомендовано учебно-методическим советом Института фундаментального образования

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Теория горения и взрыва» входит в состав модуля «Теоретические основы профессиональной деятельности».

Цель данной дисциплины - изучение физических и химических закономерностей возникновения, распространение и прекращение горения на пожарах, как составной части отрасли знаний о состоянии защищенности личности и имущества от пожаров, а также приобретение студентами умений использовать эти знания.

Задачи дисциплины:

- выбор и расчет основных параметров средств защиты человека и окружающей среды применительно к конкретным условиям на основе известных методов и систем;
- развитие науки и техники в области обеспечения пожарной безопасности;
- проведение нормативно-правовой и нормативно-технической оценки эффективности тушения пожаров передвижной пожарной техникой на различных объектах;
- изучение основ общей, неорганической, физической, коллоидной и органической химии;
- строение и свойства основных классов химических веществ;
- физико-химические характеристики горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара;
- основы процессов горения, необходимые и достаточные условия возникновения;
- распространения и прекращения горения, условия перехода горения в детонацию.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Базовая часть), модуль М.1.13 – Теоретические основы профессиональной деятельности, направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются студентами при работе над курсовым проектом по данной дисциплине, а также в дальнейшей профессиональной практике.

1.2. Язык реализации программы – русский язык.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- ПК-1 - способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности;
- ПК-8 - способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара;
- ПК-12 - способностью использовать знания основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности;
- ПК-18 - знанием конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике;

– ПК-4 - способностью применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- выбор и расчет основных параметров средств защиты человека и окружающей среды применительно к конкретным условиям на основе известных методов и систем;
- развитие науки и техники в области обеспечения пожарной безопасности;
- основы общей, неорганической, физической, коллоидной и органической химии;
- строение и свойства основных классов химических веществ;
- физико-химические характеристики горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара;
- основы процессов горения, необходимые и достаточные условия возникновения;
- процессы распространения и прекращения горения, условия перехода горения в детонацию.

Уметь:

- прогнозировать возможность, самопроизвольность и направление протекания химических реакций, рассчитывать и оценивать энергетические эффекты и пожароопасность различных процессов;
- использовать фундаментальную и прикладную научно-техническую литературу для изучения дисциплины.

Владеть:

- методами анализа экспериментальных данных с точки зрения пожаровзрывобезопасности веществ и материалов;
- методами постановки и обработки физического и химического эксперимента.

1.4. Объем дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4 семестр
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	39	7,65	39
6	Проект по модулю	0	0	0
7.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
8.	Общий объем по учебному плану, час.	108	60,98	108
9.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Горение	Введение. Основные понятия теории горения. Физико–химические основы горения. Материальный баланс процессов горения. Тепловой баланс процессов горения. Основные явления горения. Химические процессы горения. Расчет количества воздуха, необходимого для горения веществ и материалов. Определение КПД нагревателя и скорости выгорания топлива. Основные теории горения. Условия возникновения и развития процессов горения. Моделирование цепных процессов. Температурные интервалы воспламенения и горения твердых веществ и материалов.
P2	Взрыв	Типы взрывов, их классификация. Химические взрывы. Физические взрывы. Комбинированные взрывы. Взрывы в средах. Случайные взрывы. Основные параметры энергии и мощности взрыва. Принципы формирования формы ударной волны. Характеристика ударных волн. Основные свойства и механизм образования ударных волн. Параметры ударной волны. Параметры взрыва в замкнутом объеме. Тепловое действие взрыва.
P3	Прогнозная оценка последствий взрыва	Методика расчета избыточного давления взрыва горючих газов, паров ЛВЖ и ГЖ в производственном помещении. Методика расчета избыточного давления взрыва горючей пыли в производственном помещении. Методика расчета избыточного давления взрыва горючих газов, паров ЛВЖ и ГЖ в открытом пространстве. Расчет масс горючих веществ. Расчет горизонтальных размеров зон горючей смеси при аварийных выбросах в открытое пространство. Расчет избыточного давления и импульса волны давления. Расчет критериев взрывопожарной опасности для горючей смеси.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
РЗ	1	Расчет избыточного давления взрыва горючих газов, паров ЛВЖ и ГЖ в производственном помещении	4
РЗ	2	Расчет избыточного давления взрыва горючей пыли в производственном помещении	5
РЗ	3	Расчет избыточного давления взрыва горючих газов, паров ЛВЖ и ГЖ в открытом пространстве	4
РЗ	4	Расчет размеров зоны, ограниченной НКП распространения пламени	4
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

1. Причины пожаров.
2. Пожарная опасность веществ.
3. Показатели пожароопасности жидкостей. Защита от образования горючей среды внутри резервуаров и емкостей.
4. Понятие горения и взрыва.
5. Функции состояния и основные термодинамические соотношения.
6. Уравнения состояния идеальных и реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса, уравнение с вириальными коэффициентами).
7. Зависимость теплового эффекта от температуры.
8. Зависимость скорости реакции от концентрации компонентов, от давления и температуры.
9. Уравнение баланса вещества и тепловой энергии.
10. Уравнение баланса количества движения.
11. Анализ зависимости скорости горения от скорости продувки воздуха и от температуры.
12. Актуальные направления развития теории горения и взрыва.
13. Безопасные температурные условия хранения. Ликвидация паровоздушного пространства.
14. Нормирование и регламентация размеров зон пожароопасных концентраций.
15. Общая схема анализа возникновения и развития взрывных явлений.

16. Ударная волна и детонация.
 17. Расчет избыточного давления во фронте ударной волны при взрывах ГВС и ПВС. Порядок расчета последствий взрывов ГВС и ПВС.
 18. Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны при взрывах.

4.3.4 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.8. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика контрольных работ

1. Расчет интенсивности излучения и времени существования огненного шара.
2. Материальный и тепловой баланс процессов горения, использование расчетных методов для оценки параметров пожарной опасности веществ.

4.3.10. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				*	*							
P2			*	*								
P3			*	*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Физико-химические основы развития и тушения пожаров : учеб. пособие для курсантов, студентов и слушателей образоват. учреждений МЧС России / [В. Ф. Марков, Л. Н. Маскаева, М. П. Миронов, С. Н. Пазникова] ; [под ред. В. Ф. Маркова].— Екатеринбург : УрО РАН, 2011 .— 274 с. 14 экз.

2. Королев В. Н. Теория горения и взрыва : учеб. пособие / В. К. Королев, А. В. Лун-Фу ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2010 .— 124 с. : ил. ; 20 см .— Библиогр.: с. 119. 14 экз.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Девисилов В. А. Теория горения и взрыва. Практикум : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Техносферная безопасность" / В. А. Девисилов, Т. И. Дроздова, С. С. Тимофеева ; под ред. В. А. Девисилова .— Москва : ФОРУМ, 2012 .— Прил. содерж. справ. дан. по физ.-хим. параметрам горючих веществ и материалов .— Библиогр.: с. 286-287 . 10 экз.

2. Карауш С. А. Теория горения и взрыва : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Техносферная безопасность" (квалификация "бакалавр") / С. А. Карауш .— М. : Академия, 2013 .— 208 с. : ил. 12 шт

3. Карауш С. А. Теория горения и взрыва: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Техносферная безопасность" (квалификация "бакалавр") / С. А. Карауш .— М.: Академия, 2013 .— 208 с. 13 экз.

4. Корольченко А. Я. Процессы горения и взрыва / [А. Я. Корольченко] .— М.: Пожнаука, 2007 .— 266 с. 10 экз.

5. Маскаева Л. Н. Физико-химия пожаров : учебное пособие / Л. Н. Маскаева, В. Ф. Марков, М. П. Миронов ; науч. ред. Л. Н. Маскаева ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2010 .— 184 с. 8 экз.

6. Физико-химические основы развития и тушения пожаров (практикум) : учебное пособие / [М. П. Миронов, Л. Н. Маскаева, Е. В. Гайнуллина и др.] ; науч. ред. Л. Н. Маскаева ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УрФУ, 2010 .— 186 с. 11 экз.

9.2. Методические разработки

не используются

9.3. Программное обеспечение

Операционная система Windows, MS Word 97 и выше, IE 5.0 и выше.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный.
2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либне». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>, свободный.
3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный.
4. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>, свободный.
5. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>, свободный.
6. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>, свободный.
7. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа: <http://oras.urfu.ru/>, свободный.
8. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа <https://e.lanbook.com/>
9. CONSENSUS: корпоративная сеть библиотек Урала. Режим доступа: <http://consensus.urfu.ru>.
10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа: <http://bigor.bmstu.ru>, свободный.
2. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://eor.edu.ru/>
4. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/>.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные аудитории В-805, В-806, Р-211, К-716: ПК, проектор.

Аудитории для проведения практических занятий К-723, К-725: ПК- 15 шт., маркерная белая доска, подключение к интернету.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – ...[утверждается ученым советом института], в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольная работа № 1	4 семестр, 4 неделя	20
Контрольная работа № 2	4 семестр, 15 неделя	20
Контроль посещения	4 семестр, 17 неделя	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практические занятия	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Реферат	4 семестр, 9 неделя	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий).
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу.	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	---	--	--

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий
не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий
не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы
не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета
не предусмотрено

6.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Скорость химической реакции.
 2. Горение металлов.
 3. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
 4. Взрыв. Характерные особенности возникновения и развития.
 5. Определить низшую теплоту сгорания этилена C_2H_4 по формуле Менделеева
- Д.И.
6. Превращение твёрдых горючих веществ при нагревании.
 7. Химический взрыв.
 8. Сколько теплоты выделится при сгорании угля состава: С– 73,9%; Н– 4,8%; О– 8,2%; W – 10%; золы– 3,1%.
 9. Цепная теория горения.
 10. Физический взрыв.
 11. Рассчитать объем воздуха, идущий на горение, и объем продуктов горения при сгорании 1 кг каменного угля состава: С– 69%; Н–4,6%; О– 8,2%; S – 1,2%; W – 10%; золы– 6,2% при $a= 1,7$.
 12. Теория самовоспламенения.
 13. Дефлаграция (вспышка) при взрыве.
 14. Рассчитать, сколько кг уксусной кислоты CH_3COOH сгорело в помещении объемом 400 м^3 , если горение прекратилось при содержании в объеме помещения 20% продуктов горения.

15. Температура в помещении 400°C, давление 120 кПа.
16. Температура самовоспламенения.
17. Детонация.
18. Рассчитать объем и процентный состав продуктов горения 50м³ ацетилен С₂H₂ при а= 1.
19. Скорость химической реакции.
20. Горение металлов.
21. Напишите математическое выражение для скоростей, следующих реакций: 4Al + 3O₂= 2Al₂O₃, 2CO + O₂= 2CO₂, C + O₂= CO₂, S+ O₂= SO₂, CH₄+ 2O₂= CO₂+ 2H₂O.
22. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
23. Взрыв. Характерные особенности возникновения и развития.
24. Определить низшую теплоту сгорания этилена С₂H₄ по формуле Менделеева Д.И.
25. Превращение твёрдых горючих веществ при нагревании.
26. Химический взрыв.
27. Сколько теплоты выделится при сгорании угля состава: С– 73,9%; Н– 4,8%; О– 8,2%; W – 10%; золы– 3,1%.
28. Цепная теория горения.
29. Физический взрыв.
30. Рассчитать объем воздуха, идущий на горение, и объем продуктов горения при сгорании 1 кг каменного угля состава: С– 69%; Н–4,6%; О– 8,2%; S – 1,2%; W – 10%; золы– 6,2% при а= 1,7.
31. Теория самовоспламенения. Дефлаграция (вспышка) при взрыве.
32. Рассчитать, сколько кг уксусной кислоты СН₃ COOH сгорело в помещении объемом 400 м³, если горение прекратилось при содержании в объеме помещения 20% продуктов горения.
33. Температура в помещении 400°C, давление 120 кПа.
34. Температура самовоспламенения.
35. Детонация.
36. Рассчитать объем и процентный состав продуктов горения 50м³ ацетилен С₂H₂ при а= 1.
37. Процесс возгорания и воспламенения.
38. Ударная волна.
39. Рассчитать объем и процентный состав влажных продуктов горения кг диэтилового эфира (С₂H₅)₂O при температуре 20°C и давлении 91,2 кПа, если горение происходит с коэффициентом избытка воздуха а= 1,5.
40. Температура самонагрева.
41. Минимальная энергия зажигания.
42. Определить объем воздуха, необходимого для сгорания 15 кг бензола С₆H₆ при температуре 10°C и давлении 101,3 кПа.
43. Тепловое самовозгорание.
44. Конденсированные взрывчатые вещества.
45. Определить объем воздуха, необходимого для сгорания 100 м³ ацетилен при а= 1,9.
46. Микробиологическое самовозгорание.
47. Параметры взрыва и его последствия.
48. Определить объем воздуха, необходимого для сгорания 200 кг хлопка – сырца состава: С– 65%; Н– 30%; W – 5% при нормальных условиях.
49. Химическое самовозгорание.
50. Взрыв газо- и паро-воздушной смеси.

51. Определить объем воздуха, необходимого для сгорания 50 м^3 водяного газа состава: CO – 40%; H_2 – 50%; CO_2 – 4,5%; N_2 – 5%; CH_4 – 0,5%. Горение протекает в теоретически необходимом количестве воздуха и нормальных условиях.

52. Теория горения газовых смесей. Давление взрыва.

53. Конденсированный взрыв.

54. Сгорает газ бутан C_4H_{10} и сероводород H_2S . При сгорании какого газа выделится большее число молей продуктов горения.

55. Концентрационные пределы распространения пламени.

56. Осколочное действие взрыва.

57. При горении органических веществ углерод окисляется до оксида углерода, водород – до воды. Напишите уравнение реакции горения следующих органических веществ в воздухе: метилового спирта CH_3OH , метана CH_4 , ацетилена C_2H_2 , клетчатки $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$, винного спирта $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, бензола C_6H_6 .

58. Факторы, влияющие на концентрационные пределы воспламенения.

59. Тепловое действие взрыва.

60. Составить уравнение горения в воздухе следующих веществ: дихлорэтана $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$, хлоранилина $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$, хлорбензола $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$, ацетил хлорида CH_3COCl , хлоруксусной кислоты CH_2ClCOOH .

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются

8.3.9. Примерные задания в составе реферата

Студент выполняет и защищает реферат по дисциплине. Тема реферата уточняется при выдаче задания.

Работа предполагает выполнение следующих заданий:

1. Во введении к реферату необходимо обосновать выбор темы.
2. Изложение должно быть последовательным. Недопустимы нечеткие формулировки, речевые и орфографические ошибки.

3. В основной части работы излагаются результаты конкретно-тематического анализа материалов, привлеченных автором реферата.

4. В заключении дается краткое обобщение всего изложенного в работе материала и обоснование выводов.

8.3.10. Примерные задания для контрольных работ

Рассчитать давление взрыва на основании предложенных данных.

Таблица 1.

Предельно допустимое избыточное давление при сгорании газо-, паро- или пылевоздушных смесей в помещениях или в открытом пространстве

Степень поражения	Избыточное давление, кПа
Полное разрушение зданий	100
50 %-ное разрушение зданий	53

Средние повреждения зданий	28
Умеренные повреждения зданий (повреждение внутренних перегородок, рам, дверей и т.п.)	12
Нижний порог повреждения человека волной давления	5
Малые повреждения (разбита часть остекления)	3

Исходные и расчетные данные сведены в таблицу 2.

Таблица 2.

Исходные и расчетные данные

№ п/п	Наименование	Обозначение	Величина
1	Вещество, его название и формула	Сероводород	H ₂ S
2	Молекулярная масса, кг·кмоль ⁻¹	M	34,08
3	Плотность жидкости, кг/м ³	ρж	-
4	Плотность газа при расчетной температуре, кг/м ³	ρг	1,33
5	Температуры среды (воздуха до взрыва), 0С	T ₀	39
6	Давление насыщенных паров, кПа	P _н	28,9
7	Стехиометрическая концентрация, % об.	C _{ст}	29,24
8	Размеры помещения – длина, м – ширина, м – высота, м	L B H	10 10 4
9	Размеры трубопровода: – диаметр, м – длина, м	D l	0,05 15
10	Расход гептана в трубопроводе, м ³ /с	q	4·10 ⁻³
11	Время закрытия задвижек, с	t	300
12	Кратность аварийной вентиляции, 1/час	A	8
13	Максимальное давление взрыва, кПа	P _{max}	900
14	Начальное давление, кПа	P ₀	101
15	Коэффициент негерметичности и неадиабатности	K _н	3
16	Коэффициент участия горючего в взрыве	Z	0,5

2. Определить значение избыточного давления:

- а) атмосферное давление P₀ = 101 кПа;
- б) коэффициент участия горючего вещества во взрыве Z = 0,5 (при газе и пыли при отсутствии возможности получения сведений для расчета);
- в) свободный объем помещения V_п = 0,8 * 45 * 120 * 7 = 30 240 м³;
- г) плотность воздуха ρ_в = 1,2 кг/м³;
- д) теплоемкость воздуха C_в = 1010 Дж/(кг·К);
- е) температура в помещении T₀ = 293 К;
- ж) коэффициент негерметичности K_н = 3;
- з) теплота сгорания истекающего вещества H_т = 93,37 · 10⁶ Дж/(кг·К);
- и) расчетную массу m, кг, принимаем равной m = 0,8 · 170 000 = 136 000 кг.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕПЛОТЕХНИКА**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Теоретические основы профессиональной деятельности	Код модуля 1134728 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/ п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Бабченко Ю.А.		старший преподаватель	Защита в чрезвычайных ситуациях	
2	Шепелев О.Ю.	к.с.н., доцент	доцент	Управления общественными отношениями	

Руководитель модуля

И.В. Клочков

Рекомендовано учебно-методическим советом Института фундаментального образования

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ГИДРАВЛИКА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Теплотехника» входит в состав модуля «Теоретические основы профессиональной деятельности».

Цель данной дисциплины является подготовка студентов к изучению специальных дисциплин и к решению практических задач, связанных с теплотехническими расчетами промышленных и гражданских зданий и сооружений, их систем отопления, решение проблем экологии топливно-энергетических ресурсов в системах отопления, освоения методов регулирования теплового режима зданий и сооружений. Изучение основных законов термодинамики и закономерностей теплообмена с последующим их использованием для решения насущных задач пожарной охраны.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и моделей термодинамики, основных законов термодинамики и теплообмена, методов теплообменных и термодинамических;
- формирование умений применять основные законы и закономерности термодинамики и теплообмена при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности;
- овладение навыками по применению закономерностей термодинамики и теплообмена при решении вопросов противопожарной защиты.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Базовая часть), модуль М.1.13 – Теоретические основы профессиональной деятельности, направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются студентами при работе над курсовым проектом по данной дисциплине, а также в дальнейшей профессиональной практике.

1.2. Язык реализации программы – русский язык.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- ПК-1 - способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности;
- ПК-2 - способностью проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;
- ПК-8 - способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара;
- ПК-12 - способностью использовать знания основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности;
- ПК-18 - знанием конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике;
- ПК-22 - способностью прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках;

- ПК-27 - знанием элементов порядка функционирования системы обеспечения пожарной безопасности и Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, их основных задач, структуры и системы управления, способностью планирования мероприятий ГО органами управления и подразделений ГПС и ввода в действие планов в условиях ЧС;
- ПК-41 - знанием основных направлений и особенностей осуществления ГПН в современных условиях;
- ПК-42 - знанием основ противопожарного нормирования, систематизации и кодификации требований пожарной безопасности, условий и порядка их применения;
- ПК-3 - способностью определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения;
- ПК-4 - способностью применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов;
- ПК-15 - способностью разрабатывать оперативно-тактическую документацию;
- ПК-16 - знанием документационного обеспечения управления в органах и подразделениях ГПС;
- ПК-7 - способностью организовывать эксплуатацию пожарной, аварийно-спасательной техники, оборудования, снаряжения и средств связи;
- ПК-11 - способностью использовать инженерные знания для организации рациональной эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- о технических объектах и тепловых явлениях на практике, в том числе выдвигать гипотезы, составлять теоретические модели, проводить анализ границ их применимости;
- строение веществ, тепловых процессов в веществе, различных конструкционных, теплоизоляционных и огнеупорных материалов для понимания свойств материалов и механизмов тепловых процессов, протекающих на пожаре;
- различные методы исследования тепловых процессов и явлений на эмпирическом и теоретическом уровне, необходимость верификации теоретических выводов, анализа их области применения.

Уметь:

- научно анализировать проблемы, процессы и явления в области теплотехники, умение использовать на практике базовые знания и методы теплотехнических исследований;
- приобретать новые знания в области теплотехники, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- планировать и проводить теплотехнические эксперименты адекватными экспериментальными методами, оценивать точность и погрешность измерений, анализировать физический смысл полученных результатов;
- использовать знания основных теорий термодинамики и тепломассообмена для решения возникающих фундаментальных и практических задач, самостоятельного приобретения знаний в области теплотехники, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;
- применять аналитические и численные методы решения теплотехнических задач с использованием языков и систем программирования, инструментальных средств компьютерного моделирования;

- уметь представлять утверждения, доказательства, проблемы, результаты теплотехнических исследований ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и в устной форме.

Владеть:

- основными теоретическими и экспериментальными методами теплотехнических исследований;
- теплотехнический фундамент современной техники и технологий.

1.4. Объем дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4 семестр
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	58	10,20	58
6.	Проект по модулю	0	0	0
7.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
8.	Общий объем по учебному плану, час.	144	80,53	144
9.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Термодинамика	<p>Предмет, задачи и содержание курса теплотехники. Связь с другими отраслями знаний. Значение теплотехнических знаний для сотрудников пожарной охраны. Место и роль курса в общей системе подготовки специалистов для органов и подразделений пожарной охраны.</p> <p>Предмет термодинамики и ее методы. Термодинамическая система. Основные параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние. Равновесные и неравновесные состояния. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные процессы.</p> <p>Способы задания состава смеси, соотношения между массовыми и объемными долями.</p> <p>Массовая, объемная и молярная теплоемкости. Теплоемкость при постоянных объеме и давлении. Средняя и истинная теплоемкости. Теплоемкость смеси рабочих тел.</p> <p>Сущность первого закона термодинамики.. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. P-v- и T-s- диаграммы. Уравнение первого закона термодинамики для потока.</p> <p>Сущность второго закона термодинамики. Прямые и обратные циклы. Термодинамический К.П.Д. и холодильный коэффициент. Циклы Карно и анализ их свойств. Изменение энтропии в необратимых процессах. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы. Эксэргия теплоты.</p> <p>Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. Политропные процессы.</p> <p>Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Классификация компрессоров и принцип их действия.</p> <p>Уравнения истечения. Располагаемая работа и скорость истечения. Секундный расход при истечении. Связь критической скоростью истечения с местной скоростью распространения звука. Критическое отношение давлений. Условия перехода через критическую скорость. Сопло Лавала. Расчет процесса истечения водяного пара с помощью is- диаграммы. Действительный процесс истечения. Термодинамические процессы в газовых установках пожаротушения. Истечение газа из баллона ограниченной вместимости.</p>

		<p>Дросселирование газов и паров. Свойства реальных газов. Пары. Процессы парообразования в p_v- и T_s-диаграммах. Фазовая диаграмма веществ. Термодинамические свойства поверхности раздел фаз. Понятие об уравнении Вукаловича-Новикова. Уравнение Боголюбова-Майера. Термодинамические таблицы воды и водяного пара. Термодинамические диаграммы p_v, T_s- и i_s- водяного пара, двуокиси углерода, фреонов. Расчет термодинамических процессов изменения состояния пара. Жидкости и пары, используемые в установках пожаротушения. Гомогенные и гетерогенные термодинамические системы.</p> <p>Циклы паросиловых установок. Циклы двигателей внутреннего сгорания (Д.В.С.). Циклы установок для газовой водяного тушения пожаров. Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл паровой и воздушной компрессорной холодильной установки. Понятие об абсорбционных и парожеторных холодильных установках. Термотрансформаторы.</p> <p>Общая характеристика теплосиловых установок. Технологические промышленные печи. Промышленные котельные установки. Паровые и газовые турбины. Двигатели внутреннего сгорания. Тепловые электростанции. Основные положения расчета теплосиловых устройств. Физическая сущность процессов охлаждения. Основы получения искусственного холода.</p> <p>Термохимия. Закон Гесса. Уравнения Кирхгофа. Химическое равновесие и второй закон термодинамики. Константа равновесия и степень диссоциации. Тепловой закон Нернста. Виды топлива и их характеристики. Классификация топлив. Твердое, жидкое и газообразное топливо и их характеристики. Элементарный состав топлива. Теплота сгорания. Основные положения теории горения. Особенности сжигания твердого, жидкого и газообразных топлив и расчет теоретически необходимого количества воздуха для их сжигания.</p>
P2	Теория тепломассообмена и промышленная теплотехника	<p>Предмет и задачи теории теплообмена. Значение теплообмена в промышленных процессах. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Механизм передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условие однозначности. Коэффициент температуропроводности.</p> <p>Теплопроводность при стационарном режиме.</p>

		<p>Теплопроводность при нестационарном режиме.</p> <p>Физические особенности процессов нагрева строительных конструкций и технологического оборудования при пожаре и испытаниях строительных конструкций в печах. Основные понятия и определения. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальные уравнения теплообмена. Условие однозначности к дифференциальным уравнениям конвективного теплообмена. Основные положения теории пограничного слоя. Исследование теплоотдачи методами пограничного слоя.</p> <p>Основы теории подобия. Теплоотдача при вынужденном движении среды. Теплообмен при движении жидкостей вдоль плоской поверхности; теплоотдача при ламинарном и турбулентном пограничном слое; решение задач методом теории подобия; критериальные уравнения.</p> <p>Тепловой баланс лучистого теплообмена. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой; коэффициент облученности; теплообмен излучением между телами, произвольно расположенными в пространстве. Защита от излучения. Излучение газов. Излучение факела пламени при пожаре. Расчет безопасных в пожарном отношении расстояний и экранной защиты от теплового излучения. Расчет теплообмена излучением в поглощающей и излучающей среде. Лучистый теплообмен между ограждением и находящейся внутри него высокотемпературной газовой средой.</p> <p>Радиационно-конвективный и радиационно-кондуктивный теплообмен при большой оптической толщине среды. Критерии радиационного подобия. Теплообмен ограждающих конструкций при пожаре в помещении.</p> <p>Сложный теплообмен. Концентрационная диффузия. Термо- и бародиффузия. Конвективная диффузия. Дифференциальные уравнения тепломассообмена. Диффузионные критерии подобия. Критериальные уравнения. Расчет тепломассообмена в воздухе при его вынужденном и свободном движении. Тепломассообмен при испарении легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Оценка пожарной опасности образующихся паровоздушных смесей в помещениях.</p> <p>Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Принцип расчета теплообменных аппаратов. Конструктивный и</p>
--	--	---

		<p>поверочный тепловые расчеты теплообменных аппаратов. Средний температурный напор. Основы гидродинамического расчета теплообменных аппаратов. Расчет температур теплоносителей на выходе из аппарата при оценке безопасных условий работы.</p> <p>Основные потребители теплоты. Элементы сушильной установки. Типы сушильных установок. Тепловой баланс сушильной установки и определение ее размеров. Техно-экономические показатели сушилок.</p> <p>Проблема защиты окружающей среды от выброса продуктов горения. Основные направления экономии энергоресурсов. Повышение эффективности энергетического и энергоиспользующего оборудования. Снижение энергопотерь, совершенствование учета и нормирование расхода энергоресурсов.</p> <p>Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Общие положения и классификация ВЭР. Роль ВЭР в топливо и теплоснабжении. Источники ВЭР и их использование.</p>
--	--	---

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Первый закон термодинамики в приложении к решению одного из видов технических задач	10
P1	2	Определение теплоёмкости воздуха	7
Всего:			17

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Газовые смеси. Теплоемкость.	2
P1	2	Законы термодинамики и термодинамические процессы.	2
P1	3	Термодинамика потоков.	2
P1	4	Реальные газы и пары. Фазовые переходы.	2
P1	5	Циклы двигателей внутреннего сгорания.	2
P2	6	Теплопроводность одно- и многослойных плоских и цилиндрических стенок.	2
P2	7	Нестационарная теплопроводность	2
P2	8	Теплообмен при естественной конвекции. Теплообмен при вынужденной конвекции. Расчетно-графическая работа «Конвективный теплообмен».	2
P2	9	«Излучение» и Теплопередача.	1
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Газовые смеси. Теплоемкость.
2. Термодинамический расчет многоступенчатого поршневого компрессора.
3. Истечение газов.
4. Определение величины удельной теплоты парообразования воды.
5. Термодинамический расчет цикла двигателя внутреннего сгорания.
6. Стационарная теплопроводность.
7. Нестационарная теплопроводность.
8. Конвективный теплообмен.
9. Лучистый теплообмен.
10. Теплообменный аппарат.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				*	*							
P2			*	*								

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Теплотехника : учеб. для студентов инженер.-техн. специальностей вузов / [А. П. Баскаков, Б. В. Берг, О. К. Витт и др.] ; под ред. А. П. Баскакова .— 3-е изд., перераб. и доп. — М.: БАСТЕТ, 2010 .— 328 с. 174 экз.

2. Тихомиров К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеенко .— Изд. 5-е, репр .— М.: Стройиздат, 2009 .— 480 с. 118 экз.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Ляшков В. И. Теоретические основы теплотехники : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Энергообеспечение предприятий" направления подгот. "Теплотехника" / В. И. Ляшков .— М.: Высшая школа, 2008 .— 318 с. 16 экз

2. Сапожников Б. Г. Тепломассообмен : учебное пособие / Б. Г. Сапожников ; науч. ред. В. С. Белоусов ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007 .— 188 с. 20 экз.

9.2. Методические разработки

не используются

9.3. Программное обеспечение

Операционная система Windows, MS Word 97 и выше, IE 5.0 и выше.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный.

2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либне». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>, свободный.

3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный.

4. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>, свободный.

5. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>, свободный.

6. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>, свободный.

7. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа <http://opac.urfu.ru/>, свободный.

8. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа <https://e.lanbook.com/>

9. CONSENSUS: корпоративная сеть библиотек Урала. Режим доступа: <http://consensus.urfu.ru>.

10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа: <http://bigor.bmstu.ru>, свободный.
2. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://eor.edu.ru/>
4. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/>.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные аудитории В-805, В-806, Р-211, К-716: ПК, проектор.

Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий К-723, К-725: ПК- 15 шт., маркерная белая доска, подключение к интернету.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – ...[утверждается ученым советом института], в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Расчетно-графическая работа №1	4 семестр, 8 неделя	40
Контроль посещения	4 семестр, 17 неделя	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практические занятия	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Расчетно-графическая работа №2	4 семестр, 15 неделя	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	1

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий).
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу.	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	---	--	--

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

не предусмотрено

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Предмет термодинамики.
2. Основные параметры состояния. Законы идеальных газов.
3. Работа, совершаемая телом при изменении объема.
4. Внутренняя энергия, количество теплоты. Первый закон термодинамики.
5. Способы задания газовой смеси.
6. Соотношения между массовыми и объемными долями. Определение кажущейся молярной массы смеси и парциальных давлений компонентов.
7. Теплоемкости смеси рабочих тел.
8. Теплоемкость тела, удельная, объемная и молярная теплоемкости. Соотношения между ними.
9. Теплоемкости при постоянном объеме и давлении. Уравнение Майера.
10. Теплоемкости идеального газа. Зависимость теплоемкости от температуры.
11. Порядок исследования термодинамических процессов.
12. Исследование изохорного процесса.
13. Исследование изобарного процесса.
14. Исследование изотермического процесса.
15. Исследование адиабатного процесса.
16. Исследование политропного процесса. Основные термодинамические процессы — частные случаи политропного процесса.

17. Классификация компрессоров и принцип их действия.
18. Анализ работы одноступенчатого компрессора. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие, полная работа, затрачиваемая на привод компрессора. Недостатки одноступенчатого компрессора.
19. Многоступенчатый компрессор. Индикаторная диаграмма. Преимущества многоступенчатых компрессоров.
20. Истечение газов. Стационарное истечение. Использование в технике.
21. Уравнение неразрывности. Первый закон термодинамики для потока. Уравнение Бернулли.
22. Свойства дозвуковых и сверхзвуковых потоков. Сопла и диффузоры. Сопло Лаваля.
23. Истечение из суживающегося сопла. Расчет температуры, скорости истечения и расхода.
24. Критическое истечение. Расчет температуры, скорости истечения и расхода.
25. Дросселирование газов и паров. Особенности дросселирования идеального и реального газов. Понятие об эффекте Джоуля-Томсона. Практическое использование процесса дросселирования.
26. Круговой процесс. Прямые и обратные циклы. Второй закон термодинамики.
27. Цикл Карно и его свойства. К.П.Д. Цикла Карно.
28. Понятие о двигателях внутреннего сгорания. Индикаторная диаграмма четырехтактного карбюраторного Д.В.С. Метод термодинамического рассмотрения циклов.
29. Цикл двигателя внутреннего сгорания с изохорным подводом теплоты.
30. Цикл двигателя внутреннего сгорания с изобарным подводом теплоты.
31. Цикл двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты. Сравнение циклов двигателей внутреннего сгорания.
32. Диаграмма состояния. Тройная точка и критическая точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
33. p - v диаграмма для водяного пара. Влажный, сухой и перегретый пар. Степень сухости пара.
34. Уравнения Ван-дер-Ваальса и Вукаловича-Новикова.
35. T - s диаграмма для водяного пара.
36. Цикл Карно для водяного пара. Цикл Ренкина.
37. Теплофикационный цикл. Понятие о циклах атомных силовых установок.
38. Основные понятия и определения теории теплообмена. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение.
39. Теплопроводность. Понятие о температурном поле, градиенте температуры. Закон Фурье. Зависимость коэффициента теплопроводности от температуры.
40. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия.
41. Решение уравнения теплопроводности для однослойной плоской стенки.
42. Решение уравнения теплопроводности для многослойной плоской стенки.
43. Решение уравнения теплопроводности для цилиндрической стенки.
44. Использование метода последовательных приближений для решения задач стационарной теплопроводности.
45. Конвективный теплообмен. Основные понятия и определения. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.
46. Система дифференциальных уравнений для конвективного теплообмена. Условие однозначности.
47. Понятие о теории подобия. Числа подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных чисел подобия.
48. Конвективный теплообмен при свободной конвекции в большом объеме.

49. Конвективный теплообмен при свободной конвекции в прослойках.
50. Конвективный теплообмен при вынужденном течении жидкостей.
51. Теплообмен при кипении. Экспериментальные данные. Пузырьковое и пленочное кипение. Вопросы пожарной безопасности устройств и аппаратов, в которых реализуются процессы кипения жидкостей.
52. Теплообмен при конденсации пара. Пленочная и капельная конденсация.
53. Лучистый теплообмен. Основные понятия и определения. Баланс лучистого теплообмена.
54. Законы теплового излучения.
55. Лучистый теплообмен между телами, произвольно ориентированными в пространстве. Расчет безопасных в пожарном отношении расстояний.
56. Использование экранов для обеспечения безопасных расстояний.
57. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов.
58. Основные положения теплового расчета теплообменных аппаратов. Средний температурный напор.
59. Теплопередача через плоскую однослойную стенку.
60. Теплопередача через плоскую многослойную стенку.
61. Теплопередача через цилиндрическую стенку. Критический диаметр тепловой изоляции.
62. Изменение температуры при нестационарном режиме. Регулярный тепловой режим.
63. Уравнение нестационарной теплопроводности и методы его решения. Обобщенные переменные.
64. Двухсторонний прогрев стенки при граничных условиях 3-го рода.
65. Нестационарная теплопроводность полуограниченного тела при стационарных граничных условиях.
66. Особенности решения задач нестационарной теплопроводности в пожарном деле. Изменение физических параметров тел при нагревании в условиях пожара. Влияние влажности строительных материалов. Стандартный температурный режим и предел огнестойкости.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются

8.3.9. Примерные задания для расчетно-графических работ

1. Выполнить расчёт газовой смеси:
 - определить состав смеси в массовых долях;
 - определить удельную газовую постоянную смеси и состав смеси в объёмных долях;
 - определить «кажущуюся» молекулярную массу смеси через массовые и объёмные доли;
 - определить плотность и удельный объём смеси при нормальных физических условиях.

2. Выполнить расчёт термодинамических процессов, составляющих цикл:
- определить параметры состояния газовой смеси p, v, T в характерных точках цикла и показатели политропы процессов, составляющих цикл;
 - определить процессные теплоёмкости C_p и C_v газовой смеси и показатель адиабаты k ;
 - определить изменения внутренней энергии Δu , энтальпии Δh и энтропии Δs в процессах, составляющих цикл;
 - построить цикл в координатах v - P и s - T ;
 - определить количество работы изменения объёма l , совершаемой в каждом из процессов, составляющих цикл;
 - определить количество теплоты q , подводимое (отводимое) в каждом из процессов, составляющих цикл.

3. Выполнить расчёт термодинамического цикла в целом:

- определить количество теплоты q_1 , подводимое в цикле;
- определить количество теплоты q_2 , отводимое в цикле;
- определить полезную работу $l_{ци}$ и термический КПД цикла η_t ;
- определить термический КПД цикла Карно η_t^k в интервале температур цикла.

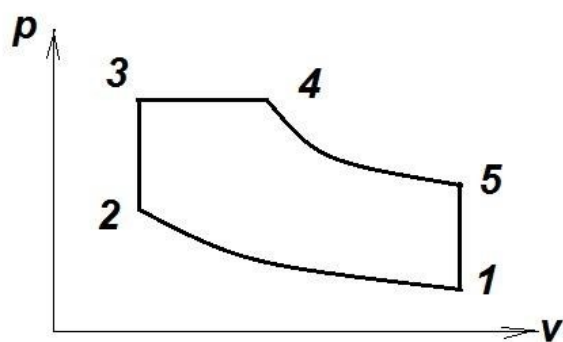


Рис. Схема цикла в координатах P, v .

Газовая трёхкомпонентная смесь, имеющая массовый состав m_1, m_2, m_3 (в кг), совершает в тепловом двигателе круговой процесс (цикл) по преобразованию теплоты в механическую работу. Значения параметров состояния смеси в отдельных точках цикла заданы в таблицах 1, 2, 3, 4.

Таблица 1.
Состав газовой смеси

Первая цифра шифра задания		Компоненты смеси m_i , кг					
		O_2	N_2	CO	CO_2	Воздух	H_2O
0	7	2	5	3	-	-	-
1	6	-	-	-	5	2,5	0,5
2	8	-	5	1	3	-	-
3	9	-	4	-	3,5	-	1,5
4	5	-	-	1	4	-	3

Таблица 2.
 Параметры состояния (точки 1 и 5)

Вторая цифра шифра задания		P_1 , бар	T_1 , К	P_5 , бар	T_5 , К
0	4	1,4	370	4,8	-
1	5	2,5	300	-	935
2	6	3,0	-	3,0	1050
3	8	-	320	3,9	760
7	9	1,9	340	-	640

Таблица 3.
 Параметры состояния (точки 2 и 3)

Третья цифра шифра задания		P_2 , бар	T_2 , К	P_3 , бар	T_3 , К
0	8	5,6	370	5,6	-
1	7	8,1	410	-	550
2	4	7,2	-	11,2	570
3	5	-	520	11,7	610
6	9	5,6	340	12,2	-

Таблица 4.
 Параметры состояния (точка 4)

Четвёртая цифра шифра задания		T_4 , К	v_4 , м ³ /кг
0	7	-	$v_4 = \frac{2}{3}v_3 + \frac{1}{3}v_5$
1	8	935	-
2	9	-	$v_4 = \frac{4}{3}v_3$
3	5	810	-
4	6	-	$v_4 = \frac{3}{4}v_3 + \frac{1}{4}v_5$

Предполагается, что в цикле процессы:

(2-3) и (5-1) изохорные,

(3-4) – изобарный,

(1-2) и (4-5) – политропные.

Однако, при соответствующих значениях показателя политропы n (определяемых расчётом) эти процессы, в частном случае, могут оказаться

изотермическими или адиабатными.

Если по условиям варианта $P_2=P_3$ и (или) $P_5=P_1$, то в цикле отсутствуют, соответственно, процессы 2-3 и (или) 5-1.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Теоретические основы профессиональной деятельности	Код модуля 1134728 Учебный план № 6537
Образовательная программа Пожарная безопасность	Код ОП 20.05.01/02.01
Направление подготовки Пожарная безопасность	Код направления и уровня подготовки 20.05.01
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/ п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Бабченко Ю.А.		старший преподаватель	Защита в чрезвычайных ситуациях	
2	Шепелев О.Ю.	к.с.н., доцент	доцент	Управления общественными отношениями	

Руководитель модуля

И.В. Клочков

Рекомендовано учебно-методическим советом Института фундаментального образования

Председатель учебно-методического совета

Т. И. Алферьева

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Электротехника и электроника» входит в состав модуля «Теоретические основы профессиональной деятельности».

Цель данной дисциплины является:

- приобретение обучающимися знаний, необходимых для понимания физических процессов, происходящих в электрических цепях, принципов действия электрических машин, электронных устройств и приборов;

- формирование у выпускников теоретических знаний по основным законам электрических и магнитных цепей, основам электрических измерений, использованию электротехнической и электронной аппаратуры, расчету электрических цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей, переходных процессов, режимов работы типового электротехнического оборудования и электронных приборов;

- формирование навыков по грамотному применению электротехнического оборудования и электронных приборов.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий, терминов и символов электротехники, необходимых для чтения технической литературы и документации;

- изучение основных электротехнических законов и методов анализа электрических и магнитных цепей;

- изучение принципов действия, конструкций, свойств и электроизмерительных приборов.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Базовая часть), модуль М.1.13 – Теоретические основы профессиональной деятельности, направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения дисциплины, используются студентами при работе над курсовым проектом по данной дисциплине, а также в дальнейшей профессиональной практике.

1.2. Язык реализации программы – русский язык.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

– ПК-1 - способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности;

– ПК-2 - способностью проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;

– ПК-8 - способностью понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара;

– ПК-12 - способностью использовать знания основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности;

- ПК-18 - знанием конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике;
- ПК-42 - знанием основ противопожарного нормирования, систематизации и кодификации требований пожарной безопасности, условий и порядка их применения;
- ПК-3 - способностью определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения;
- ПК-4 - способностью применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов;
- ПК-15 - способностью разрабатывать оперативно-тактическую документацию;
- ОК-6 - способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- ПК-7 - способностью организовывать эксплуатацию пожарной, аварийно-спасательной техники, оборудования, снаряжения и средств связи.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- электротехническую терминологию;
- основные законы электротехники;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей;
- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- правила эксплуатации электрооборудования.

Уметь:

- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;

Владеть:

- методами построения электрических цепей.

1.4. Объем дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	4 семестр
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	58	10,20	58
6	Проект по модулю	0	0	0
7.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
8.	Общий объем по учебному плану, час.	144	80,53	144
9.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Электротехника	<p>Постоянный электрический ток: получение и основные параметры. Электрическая цепь и ее элементы. Основные законы электрических цепей. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Соединение сопротивлений, источников тока. Тепловое действие электрического тока. Переменный электрический ток: получение и основные параметры. Электрическая цепь и ее элементы. Основные законы электрических цепей. Методы расчета электрических цепей синусоидального переменного тока. Трехфазные системы. Соединение обмоток генератора и приемников электроэнергии. Мощность трехфазной системы при равномерной нагрузке. Расчет трехфазных систем при соединении потребителей “звездой” и “треугольником”. Электромагнетизм и магнитные цепи. Электромагнитные расчеты в электрических цепях. Основы электрических измерений. Электроизмерительные приборы: устройство и принцип действия. Измерение основных параметров электрических цепей.</p> <p>Трансформаторы переменного тока: назначение, классификация и принцип действия. Автотрансформаторы. Трехфазные трансформаторы. Электрические машины. Устройство и принцип действия асинхронных машин. Однофазные асинхронные двигатели: принцип действия. Устройство и принцип действия синхронных машин. Назначение и принцип действия электроприводов. Электротехническая аппаратура промышленных объектов.</p>
P2	Электроника	<p>Полупроводниковые приборы. Классификация полупроводниковых приборов. Устройство, принцип работы и основные характеристики полупроводниковых диодов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов. Области применения и система обозначения полупроводниковых приборов. Основы промышленной электроники. Ионные приборы. Фотоэлектрические приборы. Классификация, общая характеристика и система обозначений фотоэлектрических приборов. Основные параметры фоторезисторов, фотодиодов, газоразрядных приемников ультрафиолетового излучения. Область применения</p>

		<p>фотоэлектрических приборов.</p> <p>Индикаторные приборы. Классификация, общая характеристика и система обозначений индикаторных приборов. Основные параметры газоразрядных, полупроводниковых и жидкокристаллических приборов.</p> <p>Классификация электронных усилителей. Транзисторный усилитель. Схемы, режим работы и основные параметры усилителей. Области применения усилителей.</p> <p>Классификация электронных генераторов. Условия самовозбуждения автогенераторов. Стабилизация частоты в автогенераторах. Области применения генераторов.</p> <p>Импульсные устройства. Линейные цепи. Назначение и принцип работы мультивибратора и триггера на транзисторах. Область их применения.</p> <p>Классификация источников электропитания для электронных схем. Выпрямители и сглаживающие фильтры источников постоянного тока. Стабилизаторы постоянного тока.</p>
--	--	---

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Объем модуля (зач.ед.): 23
Объем дисциплины (зач.ед.): 4

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)			
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*			Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*
1	Электротехника	80	34	20	4	10	46	10	4	1	5	0	36							2						0		
2	Электроника	46	34	14	13	7	12	12	3	6	3	0	0													0		
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	126	68	34	17	17	58	22	7	7	8	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Всего по дисциплине (час.):	144	68				76	В т.ч. промежуточная аттестация														0	18	0	0			

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью	2
P1	2	Разветвленная цепь переменного тока с катушкой индуктивности и конденсатором	2
P1	3	Соединение потребителей электроэнергии в звезду	2
P1	4	Исследование режимов работы однофазного трансформатора	4
P2	5	Исследование резистивного каскада усилителя низкой частоты	4
P2	6	Исследование генератора гармонических колебаний	3
Всего:			17

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Опытная проверка свойств последовательного и параллельного соединения резисторов	2
P1	2	Измерение потери напряжения в линии	2
P2	3	Исследование полупроводникового диода	4
P2	4	Исследование полупроводникового стабилитрона	4
P2	5	Исследование транзистора включенного по схеме ОЭ	3
P2	6	Исследование выпрямителя	2
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Расчет цепи постоянного и переменного тока.
2. Расчет цепи с последовательным и параллельным соединениями R-L-C.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				*	*							
P2				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов / В. В. Кононенко, В. И. Мишкович, В. В. Муханов [и др.] ; под ред. В. В. Кононенко .— Изд. 3-е, испр. и доп. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2007 .— 784 с. 60 экз.

2. Немцов, Михаил Васильевич. Электротехника и электроника : учебник для вузов / М. В. Немцов .— М.: Высшая школа, 2007 .— 560 с. : ил. — (Для высших учебных заведений) (Электротехника).— Рек. М-вом образования и науки РФ .— Библиогр.: с. 547. 65 экз.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Жаворонков, Михаил Анатольевич. Электротехника и электроника : учеб. пособие для студентов соц. вузов, техн. отд-ний гуманитар. вузов и вузов неэлектротехн. профиля / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин .— 2-е изд., стер. — М.: Академия, 2008 .— 400 с. 32 экз.

9.2. Методические разработки

не используются

9.3. Программное обеспечение

Операционная система Windows, MS Word 97 и выше, IE 5.0 и выше.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный.

2. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либне». Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>, свободный.

3. Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный.

4. Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehлит.ru>, свободный.

5. Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>, свободный.

6. Библиотека В. Г. Белинского. Режим доступа: <http://book.uraic.ru>, свободный.

7. Электронный каталог Зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа <http://орас.urfu.ru/>, свободный.

8. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа <https://e.lanbook.com/>

9. CONSENSUS: корпоративная сеть библиотек Урала. Режим доступа: <http://consensus.urfu.ru>.

10. Научная электронная библиотека Elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. База и Генератор Образовательных Ресурсов. Режим доступа: <http://bigor.bmstu.ru>, свободный.

2. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>.

3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://eor.edu.ru/>

4. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Режим доступа: <http://study.urfu.ru/>.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные аудитории В-805, В-806, Р-211, К-716: ПК, проектор.

Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий К-723, К-725: ПК- 15 шт., маркерная белая доска, подключение к интернету.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – ...[утверждается ученым советом института], в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Расчетно-графическая работа №1	4 семестр, 7 неделя	40
Контроль посещения	4 семестр, 17 неделя	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практические занятия	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Расчетно-графическая работа №2	4 семестр, 10 неделя	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	1

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации.	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий).
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной	Студент имеет выраженную	Студент имеет развитую мотивацию

	деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу.	мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	---	--	--

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Электрическая цепь и ее элементы: определение тока, сопротивления, проводимости, ветви, узла, контура, схемы, аналитические соотношения.

2. Основные законы электрического тока (законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца).

3. Соединения сопротивлений: электрические схемы, вывод аналитических соотношений, влияние температуры нагрева медного проводника на его сопротивление.

4. Соединения источников постоянного тока: электрические схемы, вывод аналитических соотношений.

5. Электромагнетизм: магнитная индукция, петля гистерезиса, способы получения индукционных ЭДС.

6. Получение и основные параметры однофазного переменного тока, линейная и векторная диаграммы, аналитические соотношения.

7. Свойства цепей переменного тока с чисто активным сопротивлением: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

8. Свойства цепей переменного тока с индуктивностью: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

9. Свойства цепей переменного тока с емкостью: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

10. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности: электрическая схема, вывод аналитических

соотношений, графическое представление, практические примеры.

11. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

12. Свойства цепей переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

13. Свойства цепей переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости: электрическая схема, вывод аналитических соотношений, графическое представление, практические примеры.

14. Трехфазный переменный ток: получение, основные параметры, графическое представление, преимущество трехфазного тока перед однофазным.

15. Соединение обмоток генератора и потребителей “звездой”: электрическая схема, аналитические соотношения, векторная диаграмма напряжений и токов, роль нулевого провода.

16. Соединение потребителей “звездой” при равномерной и неравномерной нагрузке фаз, при обрыве одного линейного провода, включенном и выключенным нулевым проводом.

17. Соединение потребителей “звездой” при равномерной нагрузке фаз и одной закороченной фазе, чем вызвано повышение значения $\cos \varphi$.

18. Соединение обмоток генератора и потребителей “треугольником”, электрическая схема, аналитические соотношения, векторная диаграмма напряжений и токов.

19. Соединение потребителей “треугольником”, при коротком замыкании фазы, обрыве одной из фаз, обрыве одного из линейных проводов.

20. Электроизмерительные приборы: условные обозначения на шкалах, погрешности, класс точности, классификация.

21. Устройство, принцип действия и область применения приборов электромагнитной и приборов магнитоэлектрической системы, достоинства и недостатки.

22. Измерение постоянного тока, расширение пределов измерения амперметров постоянного тока: электрическая схема, вывод коэффициента шунтирования.

23. Измерение напряжения, расширение пределов измерения вольтметров постоянного тока: электрическая схема, вывод аналитических соотношений.

24. Измерение сопротивления методами вольтметра и амперметра: электрическая схема, вывод аналитических соотношений.

25. Измерение сопротивления методами омметра и мостовой схемы: электрическая схема, аналитические соотношения.

26. Измерение мощности в трехфазных цепях переменного тока при равномерной и неравномерной нагрузке фаз, с нулевым и без нулевого провода.

27. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов на холостом ходу.

28. Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов при работе под нагрузкой, КПД трансформатора.

29. Устройство и принцип действия автотрансформаторов и трехфазных масляных трансформаторов, достоинства и недостатки, пожарная опасность.

30. Электрическая схема, принцип действия, основные параметры измерительных трансформаторов тока и напряжения.

31. Нарисовать схему и объяснить в чем состоит пожарная опасность явления резонанса токов.

32. Нарисовать схему и доказать, что при соединении потребителей звездой и равномерной нагрузке линейное напряжение в $\sqrt{3}$ раза больше фазного с помощью векторных диаграмм.

33. Нарисовать схему и объяснить, как изменится накал лампы в цепи переменного тока, если последовательно ей включить катушку индуктивности, а потом еще и конденсатор, пожарная опасность резонанса напряжений.

34. Нарисуйте схему, определите величину и фазу тока в цепи при параллельном подключении сопротивлений $z_1 = 4 + j5$ и $z_2 = 2 - j7$ на напряжение $\sim 127\text{В}$.

35. Нарисуйте схему и определите активную, реактивную и полную мощность в цепи последовательным включением сопротивлений $Z_1 = 2 - j3$ и $Z_2 = 3 + j$ и на напряжение $\sim 220\text{В}$.

36. Нарисуйте схему и определите активную, реактивную и полную мощность в цепи с параллельным включением сопротивлений $Z_1 = 3 + j4$ и $Z_2 = 2 - j2$ на напряжение $\sim 220\text{В}$.

37. Нарисовать схему и определить ток и $\cos\varphi$ нагрузки однофазной цепи переменного тока 220 В , если в нее параллельно включены сопротивления $Z_1 = 7 - j2$ и $Z_2 = 3 + j5$.

38. Нарисовать схему, определить индуктивность катушки L , если ее индуктивное сопротивление X_L при включении в цепь переменного тока частотой 50Гц равно 8Ом .

39. Нарисовать схему, определить емкость конденсатора, если он обеспечивает емкостное сопротивление при включении в цепь переменного тока 5А , напряжением 127В , частотой 50Гц .

40. Нарисовать схему и определить какую силу тока показывает амперметр, рассчитанный на 5А , но включенный в цепь через трансформатор тока с числом витков первичной обмотки равной 5 и вторичной равной 15 , если стрелка его отклонилась на 60 делений шкалы, имеющей всего 100 делений.

41. Нарисовать схему и определить какое напряжение показывает вольтметр, рассчитанный на 100В , но включенный через трансформатор напряжения с числом витков первичной обмотки равной 1000 и вторичной равной 100 , если стрелка его отклонилась на 40 делений шкалы, имеющей всего 100 делений.

42. Нарисовать схему и определить величину фазных и линейных токов трехфазной цепи, соединенной треугольником, при равномерной нагрузке $Z_1 = Z_2 = Z_3 = 2 + j3$ и $U = 220\text{В}$

43. Нарисовать схему и определить, какое добавочное сопротивление надо включить последовательно вольтметру, чтобы расширить его пределы измерения в 2 раза.

44. Назначение, состав, принцип действия, режимы работы электроприводов, практические примеры.

45. Устройство и принцип действия однофазных и двухфазных асинхронных двигателей.

46. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.

47. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных двигателей с фазным ротором.

48. Скольжение, сопротивление, КПД, $\cos\varphi$, механическая характеристика асинхронного двигателя.

49. Определите номинальный момент трехфазного асинхронного двигателя, имеющего $M_{\max} = 24\text{ Н}\cdot\text{м}$, $S_{\text{кр}} = 11\%$, номинальную скорость вращения ротора $n_2 = 1440$ об/мин и скорость изменения магнитного поля статора $n_1 = 1500$ об/мин.

50. Определите полезный момент M_2 , развиваемый трехфазным асинхронным двигателем на валу при потребляемой двигателем мощности $P_1 = 3,0\text{ кВт}$, $\eta = 0,78$, скорости вращения ротора $n_2 = 1425$ об/мин.

51. Определите частоту тока в роторе f_2 трехфазного асинхронного двигателя, включенного в сеть переменного тока частотой $f_1 = 50\text{Гц}$, если он имеет скорость вращения $n_2 = 2835$ об/мин при скорости изменения магнитного поля статора $n_1 = 3000$ об/мин.

52. Определите номинальную скорость вращения ротора асинхронного двигателя, рассчитанного для работы в сети с $f_1 = 50\text{Гц}$ и имеющего $p = 2$ и $S_H = 4\%$
53. Определите, как изменится в процентах вращающий момент трехфазного асинхронного двигателя при снижении напряжения сети на 10% .
54. Электропроводность полупроводников. Физические процессы в p-n переходе.
55. Назначение, классификация, устройство, принцип работы полупроводникового диода.
56. Характеристики и параметры полупроводниковых диодов.
57. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения полупроводниковых биполярных транзисторов.
58. Входные и выходные характеристики и параметры биполярного транзистора.
59. Схемы включения биполярных транзисторов: с общим эмиттером, общей базой и общим коллектором, характеристики усиления и связь между ними.
60. Связь выходной характеристики и коэффициента усиления по току по схеме с общим эмиттером биполярного транзистора.
61. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения полупроводниковых полевых транзисторов.
62. Назначение, классификация, устройство, принцип работы и область применения тиристоров.
63. Условные обозначения и классификация полупроводниковых приборов.
64. Назначение, классификация, устройство, принцип работы фотоэлектрических приборов.
65. Назначение, устройство, принцип работы LC электронных генераторов гармонических электрических сигналов.
66. Назначение, классификация, устройство, принцип работы знаковых газоразрядных индикаторных приборов.
67. Назначение, классификация, устройство, принцип работы знаковых электровакуумных индикаторных приборов.
68. Назначение, классификация, устройство, принцип работы жидкокристаллических индикаторных приборов.
69. Назначение, классификация, устройство, принцип работы точечных светодиодов.
70. Параметры импульсных сигналов.
71. Дифференцирующая цепь. Условия дифференцирования электрического импульса.
72. Интегрирующая цепь. Условия интегрирования электрического импульса.
73. Классификация, характеристики и области применения электронных усилителей.
74. Назначение, устройство, принцип работы электронных усилителей электрических сигналов.
75. Амплитудно-частотная характеристика и полоса пропускания электронного усилителя.
76. Транзисторный усилительный каскад по схеме с общим эмиттером (режим А).
77. Транзисторный усилительный каскад по схеме с общим эмиттером (режим В).
78. Температурная стабилизация усилительного каскада с общим эмиттером.
79. Назначение, устройство, принцип работы RC электронных генераторов гармонических электрических сигналов.
80. Кварцевая стабилизация частоты: достоинства, недостатки, способы реализации.
81. Назначение, устройство и принцип работы электронного ключа.
82. Назначение, устройство и принципы работы логических схем И-НЕ и ИЛИ-НЕ.
83. Назначение, устройство и принцип работы автоколебательного

мультивибратора на транзисторах.

84. Назначение, устройство и принцип работы ждущего мультивибратора на транзисторах.

85. Назначение, устройство и принцип работы симметричного триггера на транзисторах.

86. Назначение, принципиальная схема, принцип работы и область применения однополупериодного выпрямителя.

87. Назначение, принципиальная схема, принцип работы и область применения двухполупериодного выпрямителя.

88. Назначение, устройство и принцип работы сглаживающих фильтров.

89. Является ли цепь из резистора 120 кОм и конденсатора емкостью 100 пФ интегрирующей для импульса длительностью 100 мксек.?

90. Определить, какова должна быть активное сопротивление схемы, чтобы добротность колебательного контура была равна 15 на частоте 30 МГц при емкости конденсатора 30 пФ.

91. Каково должно быть сопротивление резистора интегрирующей цепи при емкости конденсатора 120 пФ и длительности импульса 10 мксек.?

92. Определить длительность импульса ждущего мультивибратора, если емкость конденсатора равна 3100пф, сопротивление резистора 150кОм

93. Определить коэффициент усиления транзистора по току по схеме с общим эмиттером. Данные взять у преподавателя.

94. Какова должна быть емкость конденсатора интегрирующей цепи при сопротивлении резистора 1,4 МОм и длительности импульса 30 мксек.?

95. Определить статическое сопротивление полупроводникового диода. Данные взять у экзаменатора.

96. Является ли цепь из резистора 120 кОм и конденсатора емкостью 100 пФ дифференцирующей для импульса с передним фронтом в 1 мксек.?

97. Определить собственную частоту резонансного контура, если индуктивность катушки равна 10 мГн, а емкость конденсатора равна 50 пФ.

98. Какова должна быть емкость конденсатора дифференцирующей цепи при сопротивлении резистора 90 кОм для импульса с передним фронтом 2 мксек?

99. Определить необходимую емкость конденсатора, чтобы собственная частота колебательного контура была равна 5 МГц, если индуктивность катушки равна 10 мкГн.

100. Определить достаточную индуктивность колебательного контура, если емкость конденсатора равна 500 пФ, а волновое сопротивление 400 Ом.

101. Определить величину добротности колебательного контура, если индуктивность катушки равна 9 мкГн, емкость конденсатора равна 1200 пФ, а активное сопротивление схемы равно 11 Ом.

102. Определить входное сопротивление транзистора. Данные взять у преподавателя.

103. Определить необходимую индуктивность катушки, чтобы собственная частота колебательного контура была равна 700 кГц, если емкость конденсатора равна 120 пФ.

104. Каково должно быть сопротивление резистора дифференцирующей цепи при емкости конденсатора 80 пФ для импульса с передним фронтом 1 мксек.?

105. Определить величину волнового сопротивления цепи, если ее индуктивность равна 30 мГн, а емкость 130 пФ.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации
не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются

8.3.9. Примерные задания для расчетно-графических работ

1. Рассчитать выпрямитель от сети 220 В, 50 Гц. Выбрать схему выпрямителя, выбрать вентили, определить вторичные ток I_2 , напряжение U_2 , мощность P_2 выпрямительного трансформатора.

Таблица 1.
Исходные данные

Номер варианта	I_{nd} , А	U_{nd} , В	k_{n1} , %
1	0,2	800	5
2	0,4	700	5
3	0,8	500	5
4	1,5	200	10
5	3	200	10
6	10	150	10
7	20	150	15
8	30	100	15
9	40	75	15
10	60	50	15

Принятые в табл. 1 и табл. 2 обозначения: I_{nd} - среднее значение выпрямляемого тока, U_{nd} - среднее значение выпрямляемого напряжения, k_{n1} - коэффициент пульсации по первой гармонике в нагрузке. Температурный диапазон $-40 - +40$ °С.

Таблица 2
Режим транзистора

Вариант	^ Режим транзистора		$R_z,$	$R_k,$	$R_n,$	$C_1,$	$C_2,$	$f_{\alpha},$
	$I_{кА},$ МА	$U_{кЭА},$ В	кОм	кОм	кОм	мкФ	мкФ	МГц
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3	15	3,0	5	3	5	5	1
2	4	15	2,5	4	2,5	5	5	1
3	5	10	2,0	3	2,0	5	5	1,5
4	6	10	1,5	2	1,5	5	5	1,5
5	8	10	1,0	1,5	1,0	5	5	2,0
6	10	10	0,5	1,2	0,8	5	5	2,0
7	12	5	0,4	1,0	0,7	5	5	3,0
8	14	5	0,3	0,8	0,6	5	5	3,0
9	15	5	0,2	0,7	0,3	5	5	3,5
10	16	5	0,1	0,6	0,3	5	5	3,5

2. Для усилителя на базе ОУ, схема которого приведена на рис. 4 приложения, определить:

1. величины элементов схемы для получения заданной величины (в табл. 4) коэффициента усиления K_{oc} ;

2. низшую граничную частоту f_n ;

3. высшую граничную частоту f_v .

Допустимое снижение коэффициента усиления на частотах f_n, f_v – не более -3дБ ($K_n/K_0 = K_v/K_0 = 0,7$).

Пояснения к таблице 4:

f_1 – частота единичного усиления операционного усилителя (ОУ);

C_{oc} – элемент схемы для формирования высокочастотной части амплитудно-частотной характеристики (АЧХ);

R_1, C_1 – элементы схемы для формирования низкочастотной части АЧХ.

Таблица 3.
Исходные данные

Номер варианта	K_{oc}	R_1 , кОм	C_1 , мкФ	f_1 , МГц	C_{oc} , пФ
1	10	10	0,1	0,5	50
2	20	10	0,2	0,6	50
3	30	10	0,3	0,6	50
4	40	10	0,4	0,8	30
5	50	10	0,5	1,0	30
6	60	5	0,6	1,2	30
7	70	5	0,7	1,4	30
8	80	5	0,8	1,6	20
9	90	5	0,9	1,8	20
10	100	5	1,0	2,0	20