

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  
 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Дополнительные главы фундаментальных наук	<b>Код модуля</b> 1134723 <b>Учебный план №</b> 6537
<b>Образовательная программа</b> Пожарная безопасность	<b>Код ОП</b> 20.05.01/02.01
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	Не предусмотрено
<b>Направление подготовки</b> Пожарная безопасность	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 20.05.01
<b>Уровень подготовки</b> Специалитет	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2017

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/ п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
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**

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 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК

## 1.1. Объем модуля 16 з.е.

## 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Дополнительные главы фундаментальных наук» предполагает изучение разделов механики: теоретическая механика (кинематика, динамика и статика), сопротивление материалов, детали машин и основы конструирования, а также вопросы химии: основные понятия и законы неорганической и органической химии, классы органических и неорганических соединений, строение атома. Химическая связь. Периодическая система элементов Менделеева, s, p, d, f элементы. Строение веществ; водород, вода, галогены, подгруппы кислорода, азота, углерода, химия кристаллов, щелочные металлы, химия переходных материалов. Металлы, получение, свойства, типы взаимодействия, сплавы, применение в технике. Неметаллы, свойства, применение, важнейшие соединения – оксиды, нитриды, бориды, карбиды. Основы кристаллохимии, кристаллические решетки, типы, строение. Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры, олигомеры и их синтез; химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; реакционная способность веществ: химическая и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплементарность; теория строения органических соединений, их классификация и номенклатура, типы изомерии, связь химических свойств со структурой молекул, классификация реагентов и реакций в органической химии.

В модуль входят следующие дисциплины: «Дополнительные главы физики (Теоретическая механика)», «Сопротивление материалов», «Прикладная механика. Детали машин», «Химия».

## 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) Прикладная механика. Детали машин	6	17	51	0	68	72	Зачет, 4	144	4
2. (Б) Сопротивление материалов	5	17	34	0	51	39	Экзамен, 18	108	3
3. (Б) Химия	1	34	0	34	68	58	Экзамен, 18	144	4
4. (ВВ) Теоретическая механика	3	34	17	17	68	94	Экзамен, 18	180	5
<b>Всего на освоение модуля</b>		102	102	51	255	263	58	576	16

### 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Химия Прикладная механика. Детали машин
3.2.	Кореквизиты	Теоретическая механика Сопротивление материалов

#### 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.	<p>ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;</p> <p>ПК-1 - способностью применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности;</p> <p>ПК-2 - способностью проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;</p> <p>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;</p> <p>ПК-41 - знанием основных направлений и особенностей осуществления ГПН в современных условиях;</p> <p>ПК-42 - знанием основ противопожарного нормирования, систематизации и кодификации требований пожарной безопасности, условий и порядка их применения;</p> <p>ОПК-1 - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований</p>	

		<p>информационной безопасности;</p> <p>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;</p> <p>ПК-12 - способностью использовать знания основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности;</p> <p>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;</p> <p>ПК-22 - способностью прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках;</p> <p>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.</p>	
20.05.01/02 .01	<p>РО-07. Разрабатывать организационную, техническую, исполнительную и отчетную документацию по вопросам пожарной</p>	<p>ПК-56 - способностью подготавливать материалы для направления их в другие надзорные органы;</p> <p>ПК-59 - способностью составлять документы по результатам проверок;</p>	

	безопасности, охране труда и техники безопасности.	ПК-50 - знание основ независимой оценки рисков в области пожарной безопасности.	
20.05.01/02.01	РО-08. Организовывать и проводить экспертную, надзорную деятельность по вопросам пожарной безопасности среди населения, в населенных пунктах и на объектах различного назначения.	ПК-52 - способностью оценивать соответствие объектов защиты требованиям пожарной безопасности, в том числе с адресными системами; ПК-57 - способностью решать инженерные задачи при квалификации нарушений требований пожарной безопасности.	

#### 4.2.Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-37	ПК-41	ПК-42	ПК-56	ПК-59	ОПК-1	ПК-8	ПК-12	ПК-18	ПК-22	ПК-27	ПК-50	ПК-52	ПК-57
1	(Б) Прикладная механика. Детали машин	*		*			*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	(Б) Сопротивление материалов	*	*	*	*	*	*	*	*									
3	(Б) Химия	*	*		*					*	*					*		
4	(ВВ) Теоретическая механика	*		*			*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*

## **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
<b>Знания</b>	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.
<b>Умения</b>	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)
<b>Личностные качества</b>	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**

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>

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  
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА. ДЕТАЛИ МАШИН**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Дополнительные главы фундаментальных наук	<b>Код модуля</b> 1134723 <b>Учебный план №</b> 6537
<b>Образовательная программа</b> Пожарная безопасность	<b>Код ОП</b> 20.05.01/02.01
<b>Направление подготовки</b> Пожарная безопасность	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 20.05.01
<b>Уровень подготовки</b> Специалитет	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/ п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
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 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА. ДЕТАЛИ МАШИН**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Прикладная механика. Детали машин» входит в состав модуля «Дополнительные главы фундаментальных наук».

Целью развитие у обучаемых способности самостоятельно давать обоснованную инженерную оценку конструкции механизма или сооружения с точки зрения прочности, жесткости, устойчивости и надежности. А так же обеспечение базы инженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области механики деформируемого твердого тела, развития инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Изучение дисциплины способствует решению типовых задач профессиональной деятельности будущего специалиста.

Задачи дисциплины:

- изучение законов механического движения материальных тел, на основе которых решаются многие задачи пожарной профилактики, пожарной техники и пожарной тактики;
- изучение алгоритмов определения оптимальных геометрических размеров элементов инженерных конструкций и сооружений для обеспечения их прочности, жесткости и устойчивости.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Вариативная часть), модуль М.1.20 – Дополнительные главы фундаментальных наук, направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

## **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-1 - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ПК-2 - способностью проводить оценку соответствия технологических процессов производства 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-42 - знанием основ противопожарного нормирования, систематизации и кодификации требований пожарной безопасности, условий и порядка их применения;

– ПК-50 - знание основ независимой оценки рисков в области пожарной безопасности;

– ПК-52 - способностью оценивать соответствие объектов защиты требованиям пожарной безопасности, в том числе с адресными системами;

– ПК-56 - способностью подготавливать материалы для направления их в другие надзорные органы;

– ПК57 - способностью решать инженерные задачи при квалификации нарушений требований пожарной безопасности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные признаки работоспособности деталей машин;
- обозначения обработки и соединения деталей, указываемых на чертежах;
- задачи уравнения и методы расчета потоков в трубопроводах, отверстиях и насадках;
- основные законы термодинамики; термодинамические процессы реальных газов; дросселирование газов и паров;
- энергия потоков рабочего тела;
- факторы влияния на термодинамическую эффективность циклов теплосиловых установок;
- типы теплообменных аппаратов;
- численные методы решения задач теплопроводности;
- конструкции современных паровых котлов;
- принцип действия газотурбинных установок; типовые способы организации энергосберегающих
- технологий;
- перспективы утилизации вторичных энергоресурсов.
- устройства, принципы действия и методы расчета деталей и узлов машин;
- основы проектирования деталей машин, привлекаемые для этого методы, современные средства расчета и машинной графики.

#### **Уметь:**

- производить расчеты на прочность простых деталей общего назначения;
- осуществлять рациональный выбор стандартных деталей;
- обосновывать выбор материала и термическую обработку деталей машин;
- определять гидростатическое давление в любой точке жидкости и газа,
- находящихся в равновесии под действием различных систем поверхностных и массовых сил;
- определять силу и центр давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности;
- производить гидравлический расчет потоков жидкости при равномерном движении в открытых руслах;
- определить долю теплоты, подведенной единой массы кислорода в изобарном процессе, энергию заданного количества теплоты продуктов сгорания в топке при установленной температуре;

- определить конечное состояние пара, изменение внутренней энергии и работу расширения в заданном диапазоне изменения давления в турбине;
- определить скорости истечения и расхода воздуха, вытекающего из воздухопровода через отверстие заданного диаметра в атмосферу при избыточном давлении и температуре в воздухопроводе;
- оценить влияние жидкости на коэффициент теплоотдачи при продольном обтекании пластины; оценить влияние температуры воздуха на интенсивность конвективной теплоотдачи от него к стенке трубы;
- дать классификацию основных потерь теплоты в котельном агрегате;
- объяснить преимущества использования вторичных энергоресурсов;
- использовать графические пакеты с целью геометрического моделирования и разработки конструкторской документации;
- выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов машин, сборочных чертежей и чертежей общего вида;
- производить расчеты на базе теории механизмов и машин;
- производить расчеты на прочность и жесткость стержней и стержневых систем при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении при статическом и ударном приложении нагрузок;
- производить расчеты стержней на устойчивость;
- определять деформации и напряжения в стержневых системах при температурных воздействиях;
- методы определения внутренних напряжений в деталях машин и элементах конструкций, методы расчета их на прочность и жесткость;
- принципы сборочной компоновки приводов машин, возможность их унификации и модификации, применение конструктивных элементов с различными характеристиками.

#### **Владеть:**

- методы расчета на прочность простых деталей общего применения;
- навыками расчетов гидравлических систем;
- расчетами теплотехнических систем;
- навыками построения изображений технических изделий, способами оформления чертежей и электрических схем;
- способами составления спецификаций с использованием средств компьютерной графики; выполнения и чтения технических схем;
- чертежей и эскизов деталей, узлов и агрегатов машин, сборочных чертежей и чертежей общего вида;
- проведения расчетов деталей и узлов машин;
- навыками работы с учебной и научной литературой при решении практических задач механики;
- методами оценки основных параметров качества и надежности основных узлов машин и механизмов пожарной техники.

#### 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.)*	6 семестр
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	51	51	51
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>72</b>	<b>14.20</b>	<b>72</b>
6	<b>Проект по модулю</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
7.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>3, 4</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>144</b>	<b>82.45</b>	<b>144</b>
9.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>4</b>		<b>4</b>

\*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	Теория механизмов и машин	<p>Основные понятия и определения теории машин и механизмов. Основные виды механизмов. Структуры механизмов. Классификация звеньев и кинематических пар. Структурный анализ и синтез механизмов – первый этап проектирования. Определение степени подвижности кинематической цепи и механизма. Структурные группы Ассура. Методы синтеза. Определение длин звеньев по заданным геометрическим условиям и законам движения звеньев.</p> <p>Понятие анализа и синтеза механизмов. Кинематические пары и кинематические цепи. Структура механизмов.</p> <p>Основные понятия кинематического анализа механизмов. Кинематические диаграммы. Кинетостатический расчет типовых механизмов. Определение реакций в кинематических парах групп. Кинематические параметры точек звеньев механизмов. Мгновенный центр ускорений и радиус кривизны траектории. Кинематический анализ плоских рычажных и кулачковых механизмов. Условия статической определимости кинематических цепей. Определение реакций в кинематических парах групп. Кинетостатический расчет типовых механизмов. Определение положения общего центра масс механизма. Принцип действия вибрационных машин.</p> <p>Колебания в механизмах. Периоды работы машины. Приведение сил и масс звеньев механизма к его входному звену. Уравнение движения механизмов. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах. Вибрационные транспортеры. Вибрация. Динамическое гашение колебаний. Вибротранспортеры. источники колебаний. Влияние механических воздействий на технические объекты и на человека. Анализ действия вибраций. Виброизоляция. Принцип виброизоляции.</p>
P2	Детали машин	<p>Пожарная машина и её элементы. Применение деталей машин в пожарной технике. Резьбовые соединения деталей. Неразъемные соединения деталей машин. Зубчатые механические передачи. Червячные механические передачи. Фрикционные, ременные и цепные передачи. Валы и оси. Подшипники качения и скольжения. Муфты. Допуски посадки. Корпусные детали.</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

Не предусмотрено

### 4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	16	Классификация плоских механизмов. Определение степени подвижности кинематической цепи и механизма. Структурные группы Ассура. Методы синтеза	10
P1	17	Кинематический анализ и синтез механизмов	6
P1	18	Кинетостатический (силовой) анализ механизмов	4
P1	19	Вибрация в механизмах. Методы виброзащиты	10
P2	20	Механические передачи, валы, подшипники	10
P2	21	Соединение деталей	11
<b>Всего:</b>			<b>51</b>

### 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

Не предусмотрено

#### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Пожарная техника.

#### 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

1. Расчет фрикционной передачи.
2. Расчет плоскоременной передачи.
3. Расчет и построение эвольвентного зацепления зубчатой прямозубой передачи.

**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				*	*							

## 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. Бухгольц Н. Н. Основной курс теоретической механики : учеб. пособие. Ч. 1. Кинематика, статика, динамика материальной точки / Н. Н. Бухгольц .— Изд. 10-е, стер. — СПб. ; М.; Краснодар : Лань, 2009 .— 480 с. : ил. ; 21 см .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Предм. указ.: с. 462-467. 227 экз.
2. Кислов А. Н. Краткий курс теоретической механики : учебник / А. Н. Кислов ; науч. ред. А. В. Чукин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007 .— 165 с. : ил. ; 21 см .— Алф.-предм. указ.: с. 162-164. [http://study.urfu.ru/view/Aid\\_view.aspx?AidId=8995](http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=8995)
3. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учеб. для студентов вузов / С. М. Тарг .— Изд. 17-е, стер. — М.: Высшая школа, 2007 .— 416 с. : ил. ; 21 см .— (Для высших учебных заведений. Общетеchnические дисциплины) .— Предм. указ.: с. 409-411. — ISBN 5-06-005699-6. 987 экз.
4. Тюняев А. В. Детали машин : [учебник] / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер .— 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург ; М.; Краснодар : Лань, 2013 .— 731 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=30429](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=30429)

### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. Бухгольц Н. Н. Основной курс теоретической механики : учеб. пособие [для вузов : в 2 ч.] .— СПб. [и др.] : Лань, 2009 .188 экз.

2. Иванов М. Н. Детали машин : учеб. для студентов вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов .— Изд. 12-е, испр. — М.: Высшая школа, 2008 .— 408 с. : ил. ; 21 см .— (Для высших учебных заведений, Техника и технологии) .— Предм. указ.: с. 404-405. — Библиогр.: с. 402-403 20 экз.

3. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики : учебник / Н. Н. Никитин .— Изд. 7-е, стер. — СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2010 .— 720 с. : ил. ; 21 см .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Тираж 1500 экз. — ISBN 978-5-8114-1039-2. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1807](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1807)

4. Тимофеев С. И. Детали машин : учеб. пособие для студентов вузов / С. И. Тимофеев .— Изд. 2-е .— Ростов-на-Дону : Феникс, 2007 .— 416 с. : ил. ; 21 см .— (Высшее образование) .— Библиогр.: с. 405 12 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.



**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 – ..., в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Контрольная работа №1	6 семестр, 10 неделя	60
Посещение лекций	6 семестр, 17 неделя	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Контрольная работа №2	6 семестр, 14 неделя	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Не предусмотрено		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0</b>		

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта – 1</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Курсовая проект	6 семестр, 16 неделя	100
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – 1</b>		

### 6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 6	1

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.fepo.rph](http://www.fepo.rph)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

## **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
<b>Знания</b>	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.
<b>Умения</b>	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).
<b>Личностные качества</b>	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**

1. Понятие анализа и синтеза механизмов.
2. Кинематические пары и кинематические цепи.
3. Структура механизмов плоских механизмов.
4. Замена в плоских механизмах высших пар низшими.
5. Классификация плоских механизмов (виды).
6. Понятие высших и низших кинематических пар.
7. Структурные формулы механизмов.
8. Задачи проектирования механизмов
9. Синтез трехзвенных плоских зубчатых механизмов с круглыми цилиндрическими колесами.
10. Основные понятия кинематического анализа механизмов. Кинематические диаграммы
11. Кинетостатический расчет типовых механизмов.
12. Определение реакций в кинематических парах групп.
13. Кинематические параметры точек звеньев механизмов
14. Мгновенный центр ускорений и радиус кривизны траектории.
15. Кинематический анализ плоских рычажных механизмов.
16. Кинематический анализ кулачковых механизмов.
17. Геометрические элементы зубчатых колес. Геометрия эвольвентных профилей.
18. Условия статической определимости кинематических цепей.
19. Определение реакций в кинематических парах групп.
20. Кинетостатический расчет типовых механизмов.
21. Определение положения общего центра масс механизма.

22. Принцип действия вибрационных машин.
23. Колебания в рычажных механизмах.
24. Колебания в кулачковых механизмах.
25. Динамическое гашение колебаний.
26. Общие сведения о вибрации.
27. Источники колебаний и объекты виброзащиты.
28. Методы виброзащиты.
29. Вибрационные транспортеры
30. Источники колебаний.
31. Влияние механических воздействий на технические объекты и на человека.
32. Анализ действия вибраций. Виброизоляция.
33. Принцип виброизоляции.

**8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**  
не предусмотрено

**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

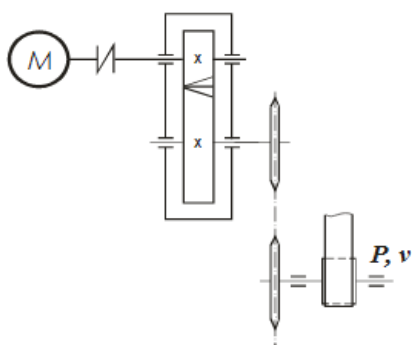
**8.3.9. Примерные задания для контрольных работ**

Привод включает одноступенчатый редуктор, открытую передачу (ременную или цепную, или зубчатую) и муфту. Двигатель – электрический асинхронный серии 4А общепромышленного применения. Нагрузка близкая к постоянной, работа двухсменная.

Требуется:

1. Подобрать электродвигатель. Выполнить кинематический расчет привода.
2. Выполнить расчет зубчатой передачи редуктора.
3. Выполнить расчет открытой передачи.
4. Выполнить проектировочный расчет тихоходного вала редуктора.
5. Подобрать стандартное шпоночное соединение зубчатого колеса с валом.
6. Сконструировать зубчатое колесо, тихоходный вал.
7. Выполнить проверочный расчет тихоходного вала на выносливость.
8. Выполнить расчет подшипников качения тихоходного вала.
9. Выполнить чертежи деталей: зубчатое колесо, тихоходный вал, сборочной единицы – вал - зубчатое колесо.

Схема №0. Привод ленточного конвейера



№ столбца	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Тяговое усилие ленты, $P, Н$	1800	2000	2500	2700	2000	3000	3200	3500	4000	4500	<i>a</i>
Скорость ленты, $v, м/сек$	1,3	1,5	1,4	1,2	1,3	1,1	1,2	1,2	1,0	0,8	<i>b</i>
Диаметр барабана, $D, мм$	250	300	350	300	250	350	300	300	400	400	<i>d</i>
Допустимое отклонение скорости ленты, %	3	4	5	4	4	3	4	4	3	3	<i>e</i>
Наклон линии центров звездочек к горизонту $\theta, град$	20	30	45	60	80	45	60	15	30	45	<i>e</i>
Срок службы привода в годах	7	7	6	6	7	6	7	7	6	5	<i>z</i>

Схема №1. Привод ленточного конвейера

№ столбца	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Мощность на ведомом валу, $P_3, кВт$	2,5	3	4	4,5	5	6	8	10	14	16	<i>b</i>
Число оборотов ведомого вала, $n_3, об/мин$	40	50	30	35	45	60	55	25	30	40	<i>e</i>
Срок службы привода в годах	5	5	6	6	7	6	5	5	6	7	<i>d</i>

### 8.3.9. Примерные задания для курсового проекта

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки.

Задание выбирается из табл. 1.; 2; 3 исходных данных. При этом, исходные данные из табл. 1. выбирают по последней, а из табл. 2 по предпоследней цифре номера зачетной книжке. По табл.3 выбирают данные по третьей цифре от конца номера зачетной книжки.

Задание:

1. Расчёт и проектирование пожарных частей и отрядов технической службы. Обоснование и краткое описание организации пожарных частей и отрядов технической службы. Расчёт годовой производственной программы. Определение производственных площадей отряда (части) технической службы и их компоновочные решения. Расчет годовой потребности ГСМ в гарнизоне противопожарной службы.

2. Расчёт и проектирование цен тральных рукавных баз. Обоснование централизованной системы эксплуатации рукавов и её сущность. Краткое описание технологической схемы технического обслуживания рукавов. Определение исходных расчётных параметров проектирования рукавных баз. Определение площадей производственных помещений и их компоновочные решения.

3. Техника безопасности и пожарная безопасность проектируемых объектов.

Таблица 1.  
Исходные данные для расчета ЦРБ

Наименование показателя	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Численность населения города, N <sub>н</sub> , тыс. чел.;	800	900	300	700	1500	1000	350	1100	2500	500
Протяженность территории города, L, км.;	30	40	15	25	30	80	18	35	40	30
Число пожарных частей города (включая ведомственные), N <sub>пч</sub>	10	12	7	10	18	14	9	15	22	8
Распределение основных ПА (города) по маркам с учетом резерва (100%)										
АЦ-40(130)	20	24	12	15	32	25	14	26	40	10
АЦ-40(131)	10	14	6	15	28	20	10	20	40	10
АЦ-40(5557)	5	4	5	5	8	5	6	10	6	6
АНР-40(4331)	5	6	5	5	4	6	6	4	2	6

Таблица 2.  
Исходные данные для расчета ПО (Ч) ТС

Наименование показателя	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Категории условий эксплуатации										
Климатические условия (районы)										
Общее количество ПА в гарнизоне (области, республики и г.п.)	245	296	120	160	430	473	200	348	486	230
Распределение ПА в гарнизоне по маркам:										
<b>Основных</b>										
АЦ-40(130)	82	99	24	42	120	100	30	120	110	45
АЦ-40(5557)	17	36	12	10	24	37	10	22	40	21
АЦ-40(131)	45	38	15	25	49	83	22	39	60	45
АЦ-2(5301)	19	21	15	14	68	53	25	36	80	19
АПП(3302)	2	2	1	1	3	4	1	2	4	2
АП-5(5320)	2	3	1	2	5	5	4	4	4	3
АНР-40(4331)	8	6	6	5	20	20	7	16	30	11
ПНС-110(131)	2	3	2	1	2	15	2	2	3	-
<b>Специальных</b>										
АР-2(43101)	3	5	2	1	4	17	2	2	3	6
АЛ-30(131)	25	25	7	24	27	22	6	21	26	6
АГ-20(4333)	2	3	-	2	1	2	-	2	3	1
АСО-20(4208)	6	7	2	5	4	4	5	4	6	2
АШ-5(2705)	2	2	2	-	3	2	2	2	3	1
АГТ-1(4331)	2	2	1	2	4	6	1	5	4	1
<b>Вспомогательных</b>										
ГАЗ-3110	1	6	4	2	8	12	6	4	5	1
УАЗ-3151	3	6	7	4	24	26	15	16	32	19
Камаз-5320	5	10	4	4	20	18	8	12	20	31
ГАЗ-66	6	10	3	5	10	20	-	10	10	10
ГАЗ-3307	10	4	6	8	20	16	42	20	36	6
ПАЗ-3205	1	3	3	1	6	6	4	3	2	-
ВАЗ-2107	2	5	3	2	8	5	8	6	2	-



Таблица 3.

Исходные данные для расчета подразделений технической службы

Наименование показателя	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Минимальный общий пробег ПА, $L_{\text{мин}}$ , км :										
Основных	500	600	400	700	800	1000	300	350	450	1100
Специальных	150	180	200	250	300	250	350	320	340	400
Вспомогательных	550	650	750	850	950	1150	1250	1350	1450	1550
Максимальный общий пробег ПА, $L_{\text{max}}$ , тыс. км. :										
Основных	16	17	5	18	19	20	15	14	15	16
Специальных	6	6,5	6,8	6,7	7,5	7,8	8	8,5	8,8	7,5
Вспомогательных	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Количество капитальных ремонтов агрегатов:										
Двигателей	2	3	4	5	6	3	2	3	4	5
Коробок отбора мощности	3	4	5	6	7	8	8	7	5	6
Пожарных насосов	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8

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  
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Дополнительные главы фундаментальных наук	<b>Код модуля</b> 1134723 <b>Учебный план №</b> 6537
<b>Образовательная программа</b> Пожарная безопасность	<b>Код ОП</b> 20.05.01/02.01
<b>Направление подготовки</b> Пожарная безопасность	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 20.05.01
<b>Уровень подготовки</b> Специалитет	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/ п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
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 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

## 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Соппротивление материалов» входит в состав модуля «Дополнительные главы фундаментальных наук».

В курсе «Соппротивление материалов» излагаются основные положения механики твердого деформируемого тела, рассматриваются методы расчета стержневых систем на прочность, жесткость, и устойчивость, дается понятие об экспериментальных методах определения напряжений и деформаций в элементах конструкций.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Базовая часть), модуль М.1.20 – Дополнительные главы фундаментальных наук 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

## 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;
- 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-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-56 - способностью подготавливать материалы для направления их в другие надзорные органы;
- ПК-59 - способностью составлять документы по результатам проверок.

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций;
- основные расчеты на прочность и жесткость деталей конструкций;
- основные механические характеристики конструкционных материалов и методы их определения;
- методы определения внутренних силовых факторов в стержневых элементах конструкций;
- основы теории напряженно-деформированного состояния в точке тела;
- основные методы расчета стержневых систем на прочность и жесткость в условиях растяжения, сжатия, кручения, изгиба и комбинированного нагружения;
- основы теории устойчивости сжатых стержней;

- основные критерии, определяющие условия наступления предельного состояния материалов при сложном напряженном состоянии;
- методы определения перемещений напряжений в статически неопределимых стержневых системах;
- основы теории динамического нагружения стержней.

**Уметь:**

- применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации;
- формировать законченное представление о принятии решениях и полученных результатов в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;
- 
- определять напряжения, деформации и перемещения в статически определимых и статически неопределимых стержневых системах;
- определять критические нагрузки и условия потери устойчивости сжатых стержней;
- определять напряжения и перемещения в стержнях при динамическом нагружении;
- определять величину допускаемой для данного стержня нагрузки из условия прочности и устойчивости.

**Владеть:**

- навыками расчета стержневых систем на прочность и жесткость в условиях растяжения, сжатия, кручения, изгиба и комбинированного нагружения;
- навыками выбора рационального сечения стержня из условия прочности и устойчивости;
- методами теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике, электротехнике и электронике, метрологии;
- методами определения точности измерений.

#### 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.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>39</b>	<b>7,65</b>	<b>39</b>
6	<b>Проект по модулю</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
7.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>	<b>2,33</b>	<b>Э, 18</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>108</b>	<b>60,98</b>	<b>108</b>
9.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>3</b>		<b>3</b>

\*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
Р1	Введение. Основные понятия.	<p>Определение бруса (стержня), пластины и оболочки. Внешние силы и их классификация. Основные гипотезы и принципы, применяемые в сопротивлении материалов. Понятия о расчетной схеме. Внутренние силы. Методы сечений. Понятия о напряжении и деформации. Связь между внутренними силовыми факторами и напряжениями в поперечных сечениях стержня.</p> <p>Основные понятия сопротивления материалов. Центральное растяжение – сжатие. Понятие о прочности, жесткости, устойчивости. Допущения, принимаемые в курсе сопротивления материалов. Модели формы. Схематизация условий опирания и условий нагружения. Основные гипотезы сопротивления материалов. Метод сечений. Деформации и напряжения. Основные виды деформаций, изучаемые в курсе.</p> <p>Схема нагружения. Определение внутренних усилий. Построение эпюр продольных сил. Определение напряжений деформаций и перемещений. Диаграммы растяжения и сжатия. Повышение условного предела текучести (наклеп). Влияние температурных факторов на свойства материалов. Основные типы задач при расчете на прочность растянутых (сжатых) стержней. Построение эпюр нормальных напряжений и перемещений. Напряжения в наклонных сечениях. Закон парности касательных напряжений. Потенциальная энергия деформации.</p>
Р2	Растяжение и сжатие	<p>Растяжение и сжатие прямого стержня. Продольные силы и их эпюры. Напряжения в поперечных сечениях прямого стержня. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Работа статической силы и потенциальная энергия деформации при растяжении-сжатии. Коэффициент запаса и допускаемые напряжения. Проверка прочности, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки.</p>
Р3	Напряженное и деформированное состояния в точке	<p>Понятие о напряженном состоянии в точке. Виды напряженных состояний. Плоское напряженное состояние. Напряжения на наклонных площадках при плоском напряженном состоянии. Закон парности касательных напряжений. Главные площадки и главные напряжения при плоском напряженном состоянии.</p>

		<p>Экстремальные касательные напряжения. Обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Потенциальная энергия при объемном напряженном состоянии.</p> <p>Чистый сдвиг как частный случай плоского напряженного состояния. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Зависимость между тремя упругими постоянными для изотропного тела.</p>
P4	Геометрические характеристики плоских сечений	<p>Статические моменты площади. Определение положения центра тяжести сечения. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции, сечения. Моменты инерции простейших сечений (прямоугольника, круга, кольца, треугольника). Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей. Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции. Радиусы инерции. Вычисление моментов инерции сложных сечений.</p> <p>Статический момент сечений. Осевые моменты инерции сечений. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции составных сечений и плоских фигур. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции.</p>
P5	Кручение	<p>Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения. Крутящие моменты и их эпюры. Напряжения и деформации при кручении стержня круглого сечения. Главные площадки и главные напряжения. Расчеты на прочность и жесткость валов круглого сплошного и кольцевого сечений. Потенциальная энергия деформации при кручении</p>
P6	Прямой изгиб (плоский поперечный изгиб)	<p>Чистый и поперечный прямой изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях стержня при изгибе. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.</p> <p>Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе стержней (формула). Потенциальная энергия деформации при изгибе. Главные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности балок при изгибе. Рациональные сечения балок. Дифференциальное уравнение изогнутой оси прямого стержня и его интегрирование. Метод начальных параметров. Расчет балок на жесткость при изгибе.</p> <p>Общие понятия о деформации изгиба. Прямой поперечный изгиб. Определение внутренних усилий при изгибе. Правило знаков для поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Определение реакций опор.</p>



		Решение задач на определение реакций опор в балке. Методика исследования внутренних силовых факторов в балке при прямом изгибе. Определение модуля значений поперечных сил и изгибающих моментов с использованием метода сечений. Определение значений внутренних усилий при изгибе с использованием дифференциальных зависимостей.
P7	Теория прочности	Назначение теорий прочности. Эквивалентное напряжение. Теории наибольших нормальных напряжений и наибольших удлинений. Теория наибольших касательных напряжений. Теория энергии формоизменения. Теория прочности Мора. Пределы применимости теорий прочности.

### **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.)
P2	1	Геометрические характеристики плоских сечений	4
P4	2	Растяжение и сжатие	4
P5	3	Кручение прямых стержней	4
P6	4	Прямой изгиб. Определение внутренних усилий	6
P6	5	Нормальные напряжения при прямом изгибе	6
P6	6	Касательные напряжения при прямом изгибе	4
P7	7	Главные напряжения при изгибе	6
<b>Всего:</b>			<b>34</b>

##### 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)

- Осевое растяжение-сжатие и кручение. Статически определимые стержни. Расчет на прочность.
- Устойчивость продольно-сжатых стержней. Определение допускаемой нагрузки. Подбор сечений стержня.

###### 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)

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					*							
P6				*	*							
P7				*								

## 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. Александров А. В. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова. — Изд. 5-е, стер. — М.: Высшая школа, 2007. — 560 с. : ил. ; 22 см. — ISBN 978-5-06-003732-6. 62 экз.
2. Байков, Виталий Николаевич. Железобетонные конструкции. Общий курс : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. — 6-е изд., репр. — М.: БАСТЕТ, 2009. — 768 с. 49 экз.
3. Поляков, Алексей Афанасьевич. Динамические задачи сопротивления материалов. Повторно-переменные напряжения : учебное пособие / А. А. Поляков, В. М. Кольцов ; науч. ред. А. А. Поляков ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. — Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007. — 94 с. 25 экз.

4. Поляков, Алексей Афанасьевич. Сопротивление материалов и основы теории упругости : учебник для студентов специальностей по направлению "Архитектура и стро-во" всех форм обучения / А. А. Поляков, В. М. Кольцов ; под общ. ред. А. А. Полякова ; Урал гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007 .— 518 с. 141 экз.

5. Сопротивление материалов : учебное пособие / [К. А. Гончаров, А. Л. Еремеев, И. В. Еремеева и др.] ; науч. ред. А. А. Поляков ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2008 .— 149 с. 290 экз.

6. Степин П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин .— Изд. 11-е, стер. — Санкт-Петербург; М.; Краснодар : Лань, 2010 .— 320 с. : ил. ; 22 см .— (Учебник для вузов. Специальная литература) .— Предм. указ., имен. указ.: с. 311-315. — Библиогр.: с. 309-310 (49 назв.). — без грифа .— ISBN 978-5-8114-1038-5. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3179](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3179)

### **9.1.2. Дополнительная литература**

1. Вольмир А. С. Сопротивление материалов : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. и специальностям высш. проф. образования в обл. техники и технологии / А. С. Вольмир, Ю. П. Григорьев, А. И. Станкевич ; под ред. Д. И. Макаревского .— М.: Дрофа, 2007 .— 591, [1] с. 5 экз.

2. Сопротивление материалов : пособие по решению задач / И. Н. Миролубов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицын [и др.] .— Изд. 7-е, испр. — Санкт-Петербург ; М.; Краснодар : Лань, 2007 .— 512 с. 7 экз.

3. Сопротивление материалов : пособие по решению задач / И. Н. Миролубов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицын [и др.] .— 8-е изд., стер .— Санкт-Петербург ; М.; Краснодар : Лань, 2009 .— 512 с. 162 экз.

4. Сопротивление материалов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по группе направлений подгот. бакалавров 150000 "Техника и технология" и группе направлений подгот. специалистов 150000 "Техника и технология" / П. А. Павлов, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев ; под ред. Б. Е. Мельникова .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург ; М.; Краснодар : Лань, 2007 .— 553 с. 4 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 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 – ...**, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Реферат № 1	5 семестр, 10 неделя	40
Посещение лекций	5 семестр, 17 неделя	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Реферат №2	5 семестр, 16 неделя	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий -0</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Не предусмотрено		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0</b>		

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

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

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

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.fepo.rf](http://www.fepo.rf)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

**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
<b>Знания</b>	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.
<b>Умения</b>	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).
<b>Личностные качества</b>	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 используются

### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

1. Задачи курса «Сопротивление материалов». Связь курса с общенаучными, инженерными и специальными дисциплинами. Определение стержня, пластины и оболочки.
2. Деформируемое тело. Перемещения линейные и угловые. Деформации линейные и угловые. Принцип начальных размеров. Упругость и пластичность. Основные гипотезы о деформируемом теле.
3. Внешние и внутренние силы. Метод определения внутренних сил (метод сечений). Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях стержня.
4. Напряжение полное, нормальное и касательное. Понятие о напряженном состоянии.
5. Центральное растяжение –сжатие стержня. Напряжение в поперечных и наклонных сечениях стержня. Одноосное напряженное сечение.
6. Деформированное состояние при растяжении-сжатии. Закон Р.Гука. Модуль упругости.
7. Определение осевых перемещений поперечных сечений стержня при растяжении-сжатии. Построение эпюр нормальных сил и осевых перемещений.
8. Диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов. Механические характеристики материалов.
9. Диаграммы сжатия пластичных и хрупких материалов. Пластическое и хрупкое состояние материалов.

10. Расчет на прочность при растяжении-сжатии. Допускаемое напряжение. Коэффициент запаса. Типы задач при расчете на прочность.
11. Понятие о сдвиге. Чистый сдвиг. Закон Р. Гука. Модуль сдвига.
12. Напряжение в поперечном сечении круглого стержня при кручении. Эпюры крутящих моментов.
13. Угол закручивания. Жесткость при кручении. Эпюры углов закручивания.
14. Расчет стержня круглого поперечного сечения на прочность и жесткость.
15. Диаграммы кручения пластичных и хрупких материалов. Характеристики прочности и пластичности.
16. Определение поперечных сил и изгибающих моментов в поперечных сечениях балок. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью погонной нагрузки.
17. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси изогнутой балки при чистом изгибе. Жесткость при изгибе.
18. Нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе. Момент сопротивления сечения при изгибе.
19. Касательное напряжение при поперечном изгибе балки.
20. Расчет на прочность при изгибе. Рациональные формы сечения балок.
21. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирования.
22. Осевые, полярные и центробежные моменты инерции площади. Зависимость между моментами инерции для параллельных осей.
23. Изменение осевых моментов инерции в зависимости от угла поворота координатных осей.
24. Определение положения главных осей и вычисление главных моментов инерции различных сечений.
25. Косой изгиб. Определение опасных точек в сечении и вычисление напряжений
26. Внецентренное растяжение-сжатие. Нахождение опасных точек в сечении и определение напряжений.
27. Критерии возникновения пластических деформаций. Эквивалентное напряжение.
28. Критерий О. Мора.
29. Расчеты по теориям прочности при совместном изгибе и кручении.
30. Напряженное состояние в точке. Компоненты напряжения, их обозначения. Главные напряжения.

### **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 рефератов**

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.

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  
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Дополнительные главы фундаментальных наук	<b>Код модуля</b> 1134723 <b>Учебный план №</b> 6537
<b>Образовательная программа</b> Пожарная безопасность	<b>Код ОП</b> 20.05.01/02.01
<b>Направление подготовки</b> Пожарная безопасность	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 20.05.01
<b>Уровень подготовки</b> Специалитет	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/ п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
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 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Теоретическая механика» входит в состав модуля «Дополнительные главы фундаментальных наук».

Целями освоения дисциплины является:

- изучение общих законов движения и равновесия материальных тел и возникающих при этом взаимодействий между телами,
- изучение и освоение методологии прочностного расчета, и приобретение навыков расчета надежности и долговечности элементов конструкций с учетом условий их эксплуатации,
- знакомство с общими методами исследования, построением и кинематикой механизмов и машин и с научными основами их проектирования.

Задачи дисциплины:

- привить навыки использования математического аппарата для решения инженерных задач в области механики;
- освоить основы методов статического расчёта конструкций и их элементов;
- освоить основы кинематического и динамического исследования элементов конструкций, машин и механизмов;
- формирование умения составлять модели прочностной надежности типовых элементов, на основе этих моделей проводить рациональный выбор материала и размеров элементов конструкций;
- формирование знаний для применения математического аппарата при решении прикладных задач, осмысление полученных численных результатов и поиска выбора наиболее оптимальных конструктивных решений;
- умение оценивать прочностные свойства и деформативную способность материалов и элементов конструкций;
- формирование у студентов современного научного мировоззрения о достижениях и проблемах прочности материалов и конструкций.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Вариативная часть), модуль М.1.20 – Дополнительные главы фундаментальных наук, направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

## **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-1 - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной 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-42 - знанием основ противопожарного нормирования, систематизации и кодификации требований пожарной безопасности, условий и порядка их применения;
- ПК-50 - знание основ независимой оценки рисков в области пожарной безопасности;
- ПК-52 - способностью оценивать соответствие объектов защиты требованиям пожарной безопасности, в том числе с адресными системами;
- ПК-56 - способностью подготавливать материалы для направления их в другие надзорные органы;
- ПК-57 - способностью решать инженерные задачи при квалификации нарушений требований пожарной безопасности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные законы теоретической механики для анализа механических систем;
- основные положения статики, кинематики, динамики.

**Уметь:**

- применять полученные знания для решения прикладных задач;
- определять реакции связей, условия равновесия плоской и пространственной систем сил механических систем.

**Владеть:**

- методами теоретической механики для исследования движения и равновесия механических систем;
- методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы.



• 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.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>94</b>	<b>10,20</b>	<b>94</b>
6	<b>Проект по модулю</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
7.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>	<b>2,33</b>	<b>Э, 18</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>180</b>	<b>80,53</b>	<b>180</b>
9.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>5</b>		<b>5</b>

\*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
Р1	Элементы статики	<p>Предмет теоретической механики. Понятие об абсолютно твердом теле. Предмет статики. Основные понятия статики. Система сходящихся сил. Пара сил. Моменты силы относительно точки и оси. Связи и реакции связей. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил. Решение задач на определение реакций связей. Условия равновесия твердого тела под действием систем сил. Главный вектор и главный момент сил. Уравнения равновесия системы сил, произвольно расположенных на плоскости. Центр тяжести плоской фигуры. Определение усилий в стержнях фермы по способу вырезания узлов. Определение усилий в стержнях методом Риттера. Определение реакций связей механической системы. Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести тел.</p>
Р2	Кинематика	<p>Кинематика. Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Понятие об абсолютно твердом теле. Понятие о простейшем движении твёрдого тела, понятие плоского движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела, уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Плоско-параллельное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращательных движений. Общий случай составного движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Правило Жуковского. Траектория и скорость точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей. Мгновенный центр скоростей. Частные случаи определения МЦС.</p>
Р3	Динамика	<p>Введение в динамику. Основное уравнение динамики. Дифференциальные и естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики. Виды колебательных движений материальной точки. Свободные колебания материальной точки. Затухающие свободные колебания, вынужденные механические колебания. Силы, действующие на точки механической системы. Твердое тело. Моменты инерции твердого тела. Вычисление моментов инерции однородных тел относительно осей, проходящих через центр масс. Импульс силы и его проекции на координатные оси. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об</p>

		<p>изменении количества движения механической системы и ее применение к сплошной среде. Моменты количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Основное уравнение теории удара. Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе. Удар шара о неподвижную поверхность. Прямой центральный удар двух тел. Коэффициент восстановления при ударе. Теорема Карно. Обобщенные координаты. Уравнения связей. Принцип возможных перемещений. Уравнения Лагранжа II рода. Кинетический потенциал. Связи и их уравнения. Принцип возможных перемещений. Число степеней свободы механической системы. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Общее уравнение динамики.</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 занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Условия равновесия твердого тела под действием систем сил	2
P1	2	Определение центра тяжести плоской фигуры	2
P2	3	Определение кинематических параметров точки	2
P2	4	Определение кинематических параметров твердого тела	3
P3	5	Первая и вторая задача динамики	2
P3	6	Колебательное движение материальной точки	2
P3	7	Элементарная теория удара	2
P3	8	Принцип возможных перемещений	2
<b>Всего:</b>			17

##### 4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Основные понятия и определения статики. Связи и реакции связей	1
P1	2	Произвольная плоская система сил. Центр тяжести	1
P2	3	Простейшие движения твердого тела	2
P2	4	Плоское движение твердого тела	2
P2	5	Сложное движение точки	2
P3	6	Система материальных точек. Моменты инерции твердого тела	2
P3	7	Теоремы об изменении количества движения материальной точки и количества движения механической системы	1
P3	8	Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и об изменении кинетического момента механической системы	1
P3	9	Работа. Теорема об изменении кинетической энергии	1
P3	10	Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы	2
P3	11	Общее уравнение динамики	1
P3	12	Дифференциальное уравнение движения механической системы в обобщенных координатах	1
<b>Всего:</b>			17

### **4.3. Примерная тематика самостоятельной работы**

#### **4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ**

Определение равнодействующей геометрическим и аналитическим способом

#### **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)**

Не предусмотрено

#### **4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**

1. Аналитически и графически определить реакции связей, удерживающих груз силой тяжести  $G$ .
2. Определить положения центра тяжести тонкой однородной пластины.
3. Определение реакций связей механической системы.
4. Кинематика точки.

#### **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
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. Бухгольц Н. Н. Основной курс теоретической механики : учеб. пособие. Ч. 1. Кинематика, статика, динамика материальной точки / Н. Н. Бухгольц .— Изд. 10-е, стер. — СПб. ; М.; Краснодар : Лань, 2009 .— 480 с. : ил. ; 21 см .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Предм. указ.: с. 462-467. — Тираж 1500 экз. — Библиогр.: с. 461, библиогр. в примеч. — без грифа .— ISBN 978-5-8114-0919-8. 227 экз.

2. Кислов А. Н. Краткий курс теоретической механики : учебник / А. Н. Кислов ; науч. ред. А. В. Чукин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007 .— 165 с. : ил. ; 21 см .— Алф.-предм. указ.: с. 162-164. — Библиогр.: с. 161 (11 назв.). — без грифа .— ISBN 9785321012321. [http://study.urfu.ru/view/Aid\\_view.aspx?AidId=8995](http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=8995)

3. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учеб. для студентов вузов / С. М. Тарг .— Изд. 17-е, стер. — М.: Высшая школа, 2007 .— 416 с. : ил. ; 21 см .— (Для высших учебных заведений. Общетеchnические дисциплины) .— Предм. указ.: с. 409-411. — ISBN 5-06-005699-6. 500 экз.

### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Бухгольц Н. Н. Основной курс теоретической механики : учеб. пособие [для вузов : в 2 ч.] .— СПб. [и др.] : Лань, 2009 .— ISBN 978-5-8114-0926-6. [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=32](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=32)

2. Иванов М. Н. Детали машин : учебник для студентов вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов .— Изд. 11-е, перераб. — М.: Высшая школа, 2007 .— 408 с. : ил. ; 21 см .— Предм. указ.: с. 404-405. — Библиогр.: с. 402-403 (40 назв.). — Рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 978-5-06-005679-2. 20 экз.

3. Никитин Н. Н. Курс теоретической механики : учебник / Н. Н. Никитин .— Изд. 7-е, стер. — СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2010 .— 720 с. : ил. ; 21 см .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Тираж 1500 экз. — ISBN 978-5-8114-1039-2. [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=1807](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1807)

4. Тимофеев С. И. Детали машин : учеб. пособие для студентов вузов / С. И. Тимофеев .— Изд. 2-е .— Ростов-на-Дону : Феникс, 2007 .— 416 с. : ил. ; 21 см .— (Высшее образование) .— Библиогр.: с. 405 (22 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-222-09993-8. 12 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://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 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 – ..., в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Контрольная работа № 1	3 семестр, 3 неделя	20
Контрольная работа № 2	3 семестр, 5 неделя	20
Домашняя работа	3 семестр, 7 неделя	30
Посещение лекций	3 семестр, 17 неделя	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Контрольная работа № 3	3 семестр, 10 неделя	50
Контрольная работа № 4	3 семестр, 12 неделя	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Не предусмотрено		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0</b>		

**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

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.fepo.pf](http://www.fepo.pf)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

**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
<b>Знания</b>	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.
<b>Умения</b>	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).
<b>Личностные качества</b>	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**

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

## **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 статики. Основные понятия и определения.
  2. Система сходящихся сил.
  3. Пара сил. Моменты силы относительно точки и оси.
  4. Связи и реакции связей.
  5. Сложение сил. Теорема о параллельном переносе силы.
  6. Аналитический способ задания и сложения сил.
  7. Основные формы равновесия плоской системы сил.
  8. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил.
  9. Главный вектор и главный момент сил.
  10. Уравнения равновесия системы сил, произвольно расположенных на плоскости.
  11. Центр тяжести плоской фигуры.
  12. Определение усилий в стержневых фермах по способу вырезания узлов.

13. Определение усилий в стержневых фермах по способу Риттера.
14. Координаты центров тяжести однородных тел.
15. Способы определения координат центров тяжести тел.
16. Сложение параллельных сил. Условия и уравнения равновесия параллельных сил.
17. Теорема о моменте равнодействующей силы.
18. Вспомогательные теоремы для определения центра тяжести (ось симметрии, плоскость симметрии, объем тела вращения, поверхность вращения).
19. Способы задания движения точки.
20. Скорость и ускорение точки.
21. Понятие о простейшем движении твёрдого тела, понятие плоского движения твёрдого тела.
22. Поступательное движение твёрдого тела.
23. Вращательное движение твёрдого тела, уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение.
24. Плоскопараллельное движение твёрдого тела.
25. Сложение поступательных движений.
26. Сложение вращательных движений.
27. Общий случай составного движения.
28. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.
29. Скорости, ускорения и траектории точек при поступательном и вращательном движении твёрдого тела.
30. Теорема о сложении скоростей.
31. Теорема о сложении ускорений.
32. Правило Жуковского.
33. Траектория и скорость точек плоской фигуры.
34. Теорема о проекциях скоростей.
35. Мгновенный центр скоростей.
36. Частные случаи определения МЦС.
37. Введение в динамику.
38. Основное уравнение динамики. Дифференциальные и естественные уравнения движения материальной точки.
39. Две основные задачи динамики.
40. Виды колебательных движений материальной точки. Свободные колебания материальной точки.
41. Затухающие свободные колебания, вынужденные механические колебания.
42. Явление биений. Явление резонанса.
43. Влияние сопротивления движению на вынужденные колебания.
44. Математический маятник и его малые колебания.
45. Силы, действующие на точки механической системы.
46. Твёрдое тело. Моменты инерции твёрдого тела.
47. Вычисление моментов инерции однородных тел относительно осей, проходящих через центр масс.
48. Импульс силы и его проекции на координатные оси.
49. Теорема об изменении количества движения материальной точки.
50. Теорема об изменении количества движения механической системы и ее применение к сплошной среде.
51. Моменты количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси.
52. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.
53. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси.
54. Понятие о теле переменной массы.

- 55. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.
- 56. Основное уравнение теории удара.
- 57. Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе.
- 58. Удар шара о неподвижную поверхность. Прямой центральный удар двух тел. Коэффициент восстановления при ударе.
- 59. Теорема Карно.
- 60. Обобщенные координаты. Уравнения связей. Принцип возможных перемещений
- 61. Уравнения Лагранжа II рода. Кинетический потенциал.
- 62. Связи и их уравнения.
- 63. Принцип возможных перемещений.
- 64. Число степеней свободы механической системы.
- 65. Принципы кинестатики.

**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 домашней работы**

Определить равнодействующую плоской системы сходящихся сил аналитическим и геометрическим способами

Дано:  $F_1 = 10\text{кН}$ ;  $F_2 = 15\text{кН}$ ;  $F_3 = 12\text{кН}$ ;  $F_4 = 8\text{кН}$ ;  $F_5 = 8\text{кН}$ ;

$\alpha_1 = 30^\circ$ ;  $\alpha_2 = 60^\circ$ ;  $\alpha_3 = 120^\circ$ ;  $\alpha_4 = 180^\circ$ ;  $\alpha_5 = 300^\circ$ .

**8.3.10. Примерные задания для контрольных работ**

1. Стержни  $AC$  и  $BC$  (рис. 1) соединены между собой шарниром  $C$ , а с вертикальной стеной — посредством шарниров  $A$  и  $B$ . В шарнире  $C$  приложена сила  $F = 1260\text{ Н}$ . Требуется определить реакции  $N_1$  и  $N_2$  стержней действующие на шарнир  $C$ , если  $\alpha = 30^\circ$  и  $\beta = 60^\circ$

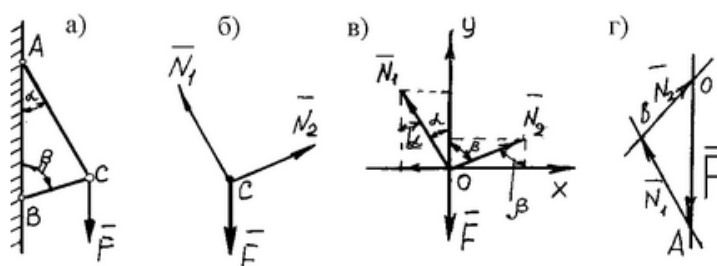


Рис1. К заданию 1.



2. К вертикальной стене  $AB$  на тросе  $AC$  подвешен шар с центром  $O$  (рис. 2) и весом  $F = 120$  Н. Трос составляет со стеной угол  $\alpha = 30^\circ$ . Определить реакции  $N$  натяжения троса и давления шара в точке  $D$  стены  $AB$ .

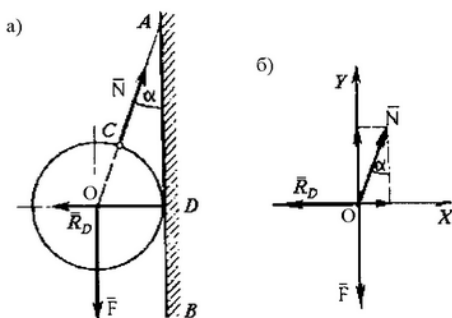


Рис 2. К примеру 2.

3. Два жестких стержня  $AB$  и  $AC$  имеют общую шарнирную точку  $A$  и шарнирные опоры  $B$  и  $C$  (рис. 3). Сила  $F = 500$  Н приложена к шарнирному валику в точке  $A$ . Стержни  $AB$  и  $AC$  образуют углы  $30^\circ$  с линией действия силы  $F$ . Определить усилия в стержнях.

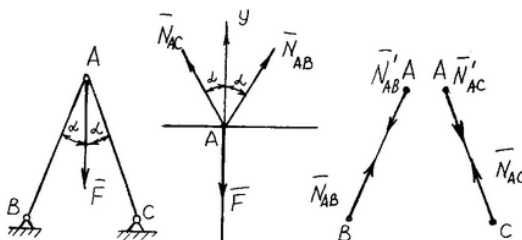


Рис.3 К примеру 3

4. Определить силы, нагружающие стержни  $AB$  и  $AC$  кронштейна, удерживающего в равновесии груз  $F = 6$  кН и растянутую пружину, сила упругости которой  $F_1 = 2$  кН. Весом частей конструкции, а также трением на блоке пренебречь (рис.4).

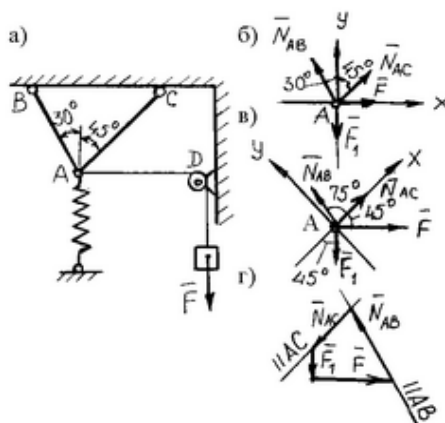


Рис.4. К примеру 4

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  
ХИМИЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Дополнительные главы фундаментальных наук	<b>Код модуля</b> 1134723 <b>Учебный план №</b> 6537
<b>Образовательная программа</b> Пожарная безопасность	<b>Код ОП</b> 20.05.01/02.01
<b>Направление подготовки</b> Пожарная безопасность	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 20.05.01
<b>Уровень подготовки</b> Специалитет	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. N 851

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/ п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
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 ХИМИЯ

### 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Химия» входит в состав модуля «Дополнительные главы фундаментальных наук».

Цель дисциплины – знание необходимо для создания научного фундамента в подготовке и для плодотворной практической деятельности.

Основной задачей курса является общеинженерная подготовка по общей химии, необходимая для формирования научного мировоззрения, а также изучения других общеинженерных и специальных дисциплин.

Дисциплина располагается в блоке Б1 – Дисциплины-модули (Базовая часть), модуль М.1.20 – Дополнительные главы фундаментальных наук, направление подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, образовательная программа Пожарная безопасность.

### 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-1 - способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- 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-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-50 - знание основ независимой оценки рисков в области пожарной безопасности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные понятия химических систем, реакционной способности веществ, химической идентификации;
- методы теоретического и экспериментального исследования в химии.

#### **Уметь:**

- оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов химии.

#### **Владеть:**

- об основных химических системах и процессах, реакционной способности веществ и их пожарной опасности;
- о методах получения и определения веществ;
- экологические аспекты производства и использования химических веществ.

#### 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.)*	1 семестр
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>58</b>	<b>10,20</b>	<b>58</b>
6	<b>Проект по модулю</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
7.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>	<b>2,33</b>	<b>Э, 18</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>144</b>	<b>80,53</b>	<b>144</b>
9.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>4</b>		<b>4</b>

\*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
Р1	Введение в общую химию	<p>Химия как раздел естествознания. Место химии в системе наук. Значение химии в формировании материалистического мировоззрения. Химия как наука о веществах и их превращениях. Основные исторические вехи развития химической науки и технологии. Основные понятия и законы химии: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон объемных отношений, закон Авогадро и его следствия. Молекула, атом, химический элемент, простые и сложные вещества, аллотропия, относительные атомные и молекулярные массы, валентность, химические реакции и их классификация. Использование основных законов химии для пожарно-технических расчетов.</p> <p>Достижения химической науки в середине 19 века. Развитие основных представлений о строении атома. Современные квантово-механические представления о строении атома. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами. Принцип Паули. Электронная структура атомов, электрон-ные паспорта элементов, <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>-, <i>f</i>-элементы. Основные ядерные частицы. Изотопы.</p> <p>Обменный механизм образования химической связи и основные ее типы. Ковалентная связь, механизм ее возникновения. Сигма- и пи-связь. Классификация ковалентных связей, их характеристики. Гибридизация атомных орбиталей.</p> <p>Ионная связь. Понятие потенциала ионизации и ионного сродства. Возникновение ионной связи.</p> <p>Металлическая связь, возникновение и особенности.</p> <p>Водородная связь, ее основные типы. Ассоциация молекул и ее влияние на физико-химические свойства веществ.</p> <p>Конденсированное состояние вещества. Строение твердых тел и жидкостей. Силы межмолекулярного и межатомного взаимодействия в твердых телах и жидкостях*. Основы кристаллохимии*, типы кристаллических решеток и их строение. Аморфное состояние вещества.</p> <p>Простые вещества и химические соединения. Металлы, получение, свойства, типы взаимодействия, сплавы, применение в технике. Неметаллы, свойства, применение, важнейшие соединения - оксиды, нитриды, бориды, карбиды.</p>

		<p>Общая характеристика физико-химических и пожароопасных свойств элементов главных подгрупп Периодической системы элементов Д.И.Менделеева и их соединений. Химия переходных материалов.</p> <p>Оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Классификация, получение, химические свойства. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Использование химических соединений (антипиренов) для огнезащиты горючих веществ и материалов. Пожарная опасность удобрений.</p> <p>Понятия радиоактивности, радиоактивного распада. Неионизирующие и ионизирующие излучения. Типы ионизирующего излучения: альфа (<math>\alpha</math>), бета (<math>\beta</math>), гамма (<math>\gamma</math>). Обнаружение и измерение радиоактивности. Устойчивые и неустойчивые изотопы. Период полураспада. Естественный радиоактивный распад. Цепные ядерные реакции.</p>
P2	<p>Основные закономерности протекания химических процессов</p>	<p>Предмет химической термодинамики. Понятие термодинамической системы. Параметры состояния и термодинамические функции состояния. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Теплоты образования и горения вещества. Термохимические расчеты, их использование в пожарно-технических расчетах. Оценка пожарной опасности веществ по теплотам образования.</p> <p>Второй закон термодинамики. Возможность и направление протекания химических процессов. Обратимые химические процессы и химическое и фазовое равновесие. Энтропия как мера неупорядоченности системы. Изменение энтропии в химических процессах и при фазовых переходах. Энергия Гиббса как количественная мера вероятности и направленности самопроизвольного протекания химических реакций. Оценка пожарной опасности химических процессов по энергии Гиббса.</p> <p>Основные понятия химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные системы, гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенной и гетерогенной реакции.</p> <p>Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости химической реакции. Молекулярность реакции. Порядок реакции.</p> <p>Влияние температуры на скорость химической реакции. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации</p>

		<p>химического процесса.</p> <p>Влияние катализаторов на скорость химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов.</p> <p>Виды химических реакций. Константа равновесия обратимой реакции. Связь энергии Гиббса и константы равновесия. Влияние энтальпийного и энтропийного факторов на равновесие. Влияние температуры, давления, концентрации реагирующих веществ, добавок инертных газов и катализаторов на химическое равновесие. Принцип Ле Шателье и управление реакциями горения.</p> <p>Типы сложных реакций (параллельные, последовательные, сопряженные, колебательные).</p> <p>Характеристика цепных реакций. Цепные реакции как основа процессов окисления. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Цепные реакции с вырожденным разветвлением.</p>
РЗ	<p>Химия растворов. Электрохимические процессы. Дисперсные системы</p>	<p>Классификация растворов. Способы выражения состава растворов.</p> <p>Вода. Нахождение в природе. Состав и строение молекулы воды. Основные физико-химические свойства воды.</p> <p>Образование растворов. Сольватация и гидратация. Теория образования растворов Д.И.Менделеева. Термодинамические основы процесса растворения. Суммарный тепловой эффект растворения вещества.</p> <p>Растворимость и факторы, влияющие на нее: природа вещества и растворителя, агрегатное состояние, внешние условия (температура, давление). Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри. Парциальное давление, закон Дальтона. Взаимная растворимость жидкостей.</p> <p>Коллигативные свойства растворов. Испарение жидкостей. Давление насыщенного пара. 1-й закон Рауля. Температура кипения и температура замерзания растворов. 2-й закон Рауля. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа.</p> <p>Бинарные жидкие системы. Закон Рауля и отклонения от него. Разделение многокомпонентных жидких систем. Законы Коновалова.</p> <p>Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Катионы и анионы. Гидратация ионов по И.А.Каблукову. Современные представления о процессе диссоциации.</p> <p>Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.</p> <p>Диссоциация кислот, гидроксидов, солей в</p>



		<p>свете теории электролитической диссоциации. Ионно-молекулярные уравнения.</p> <p>Кислотно-основные свойства веществ. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН.</p> <p>Гидролиз солей. Константа гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза.</p> <p>Растворимость твердых веществ в жидкостях. Произведение растворимости.</p> <p>Жесткость воды и способы ее устранения.</p> <p>Дисперсное состояние вещества. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Условия существования дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию и степени дисперсности. Свободно- и связнодисперсные системы. Удельная поверхность дисперсной фазы. Состояние вещества на границе раздела фаз. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение.</p> <p>Поверхностные явления. Сорбция и сорбционные процессы. Адсорбция, абсорбция, хемосорбция и капиллярная конденсация. Изотерма поверхностного натяжения. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация ПАВ. Адсорбция газов и паров на поверхности твердых тел. Основные принципы хроматографического разделения веществ.</p> <p>Оптические, кинетические и электрические свойства дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Факторы устойчивости дисперсных систем: кинетический, электрический, структурно-механический. Коагулирующее действие электролитов. Разрушение дисперсных систем. Молекулярно-адсорбционная стабилизация дисперсных систем ПАВ и высокомолекулярными соединениями.</p> <p>Сущность окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления и валентность. Методика составления окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Важнейшие окислители и восстановители и их место в Периодической системе элементов. Пожароопасные свойства окислителей и восстановителей.</p> <p>Скачок потенциала на границе раздела фаз в электрохимической системе. Двойной электрический слой и его строение. Гальваническая цепь. ЭДС гальванического элемента. Электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста.</p> <p>Классификация гальванических элементов. Первичные, вторичные, концентрационные,</p>
--	--	--

		<p>топливные элементы. Химические источники электрической энергии. Аккумуляторы.</p> <p>Электролиз. Особенности электрохимических реакций при электролизе. Пожарная опасность процессов электролиза. Законы Фарадея.</p> <p>Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты от коррозии (протекторная, катодная, анодная, химическая, антикоррозионные покрытия).</p>
P4	Физико-химические свойства органических веществ	<p>Предмет органической химии. Важнейшие этапы развития органической химии и промышленности органического синтеза.</p> <p>Теория строения органических веществ А.М.Бутлерова. Связь химических свойств со структурой молекул. Классификация органических веществ. Основы современной теории химического строения и реакционной способности органических веществ. Структурные формулы. Изомерия. Классификация реагентов и реакций в органической химии.</p> <p>Предельные углеводороды - алканы. Изомерия, номенклатура, нахождение в природе. Синтез предельных углеводородов. Физические, химические и пожароопасные свойства. Применение предельных углеводородов.</p> <p>Непредельные углеводороды - алкены. Изомерия, номенклатура. Синтез этиленовых углеводородов. Физические, химические и пожароопасные свойства. Применение алкенов.</p> <p>Ацетиленовые углеводороды - алкины. Изомерия, номенклатура, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства. Применение алкинов. Сравнительная характеристика пожарной опасности углеводородов с открытой цепью.</p> <p>Непредельные углеводороды с двумя кратными связями. Особенности строения и применения.</p> <p>Галогенпроизводные углеводородов. Изомерия, номенклатура, основные способы получения, физические и химические свойства. Хладоны как огнетушащие вещества.</p> <p>Карбоциклические соединения. Строение, физические и химические свойства. Применение.</p> <p>Арены. Развитие теории строения бензола. Современные представления о строении бензола. Гомологический ряд бензола. Изомерия, номенклатура. Способы получения, физические и химические свойства. Применение аренов. Конденсированные системы.</p> <p>Классификация топлив и их характеристики.</p>

		<p>Твердое топливо и продукты его переработки. Сухая перегонка угля (пиролиз), газификация угля, гидрогенизация твердого топлива.</p> <p>Нефть, состав нефти. Первичная переработка нефти (прямая перегонка). Вторичная переработка нефти: крекинг, риформинг, пиролиз. Понятие октанового числа.</p> <p>Газовое топливо и продукты его переработки.</p> <p>Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия. Методы получения. Физические и химические свойства. Многоатомные спирты. Пожароопасность спиртов.</p> <p>Простые эфиры. Изомерия, номенклатура, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства.</p> <p>Перекисные соединения. Строение, способы получения, физические, химические и пожароопасные свойства. Применение органических перекисей.</p> <p>Карбонильные соединения. Строение, изомерия, номенклатура. Основные способы получения альдегидов и кетонов. Физические и химические свойства. Применение в промышленности.</p> <p>Карбоновые кислоты. Классификация, строение, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. Область применения.</p> <p>Сложные эфиры. Строение и способы получения. Химические свойства.</p> <p>Высшие жирные кислоты и высшие спирты. Мыла, воски, жиры, масла. Применение и пожарная опасность. Оценка склонности масел и жиров к процессу самовозгорания.</p> <p>Тиоспирты, тиоэфиры, сульфоновые кислоты. Получение, химические свойства, применение.</p> <p>Нитросоединения, способы получения, химические свойства. Краткая характеристика взрывчатых веществ.</p> <p>Алифатические и ароматические амины. Способы получения и свойства. Анилин, анилиновые красители.</p> <p>Характеристика диазосоединений и азосоединений. Цвет и строение вещества. Хромофоры и ауксохромы.</p> <p>Высокомолекулярные соединения и их роль в природе и технике. Основные понятия химии ВМС. Классификация и номенклатура. Особенности физического состояния полимеров, механические свойства. Деструкция полимеров. Взаимосвязь строения полимеров с их термостойкостью и</p>
--	--	--

		<p>горючестью.</p> <p>Полимеры, олигомеры и их синтез: реакции полимеризации и реакции поликонденсации. Химические превращения полимеров. Особенности реакций полимеров. Снижение горючести полимеров.</p> <p>Полимерные материалы: каучуки, пластмассы, химические волокна, лакокрасочные покрытия. Применение полимеров, их пожарная опасность. Особенности горения полимерных материалов. Получение огнезащитных полимерных материалов. Характеристика огнезащитных покрытий.</p> <p>Классификация огнетушащих веществ, механизмы прекращения горения.</p> <p>Вода как огнетушащее вещество. Положительные и отрицательные свойства воды как ОТВ. Химический состав и механизм действия добавок, повышающих огнетушащую способность воды.</p> <p>Пены: способы получения и строение. Дисперсность, кратность, устойчивость и процессы разрушения пен.</p> <p>Негорючие газы и галогенопроизводные углеводородов как огнетушащие вещества. Хладоны, их классификация, свойства и применение в пожарной охране.</p> <p>Классификация и особенности применения порошковых составов. Комбинированные огнетушащие составы.</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 занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Способы получения и свойства основных классов неорганических соединений.	2
P2	2	Экспериментальное определение тепловых эффектов химических реакций	4
P2	3	Влияние внешних факторов на скорость химических реакций. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.	4
P3	4	Растворы электролитов: изучение процессов диссоциации и гидролиза	2
P3	5	Получение и свойства дисперсных систем.	2
P3	6	Окислительно-восстановительные реакции	4
P3	7	Изучение процесса коррозии и факторов, на него влияющих.	2
P4	8	Физико-химические свойства углеводов.	2
P4	9	Физико-химические и пожароопасные свойства кислородсодержащих органических веществ.	6
P4	10	Физико-химические свойства и пожароопасные свойства полимеров и полимерных материалов.	6
<b>Всего:</b>			34

##### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

##### 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. Основные понятия и законы химии.
2. Расчеты по уравнениям химических реакций.
3. Периодический закон и строение атома.
4. Физико-химические свойства элементов главных подгрупп.
5. Окислительно-восстановительные реакции.
6. Термохимические расчеты.
7. Расчеты с использованием термодинамических функций состояния.
8. Химическая кинетика.
9. Химическое равновесие.
10. Химические источники электрической энергии.
11. Коррозия металлов.
12. Растворы электролитов.

- 13. Способы выражения состава растворов.
- 14. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов.

**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)**

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			*	*	*							

## 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. Глинка Н. Л. Общая химия : [учеб. пособие для вузов] / Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова .— Изд. 30-е, испр. — Москва : Интеграл-Пресс, 2009 .— 728 с. : ил. ; 25 см .— Предм. указ.: с. 706-727. — Библиогр.: с. 704-705. — без грифа .— ISBN 5-89602-017-1. 55 экз.

2. Кулезнев В. Н. Химия и физика полимеров : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Хим. технология высокомолекуляр. соединений и полимер. материалов" / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева .— 2-е изд., перераб. и доп. — М.: КолосС, 2007 .— 367, [1] с. ; 21 см .— (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) .— Библиогр. в конце ч. — Допущено в качестве учебника .— ISBN 978-5-9532-0466-8. 77 экз.



### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной.— Изд. стер. — Москва : Интеграл-Пресс, 2009.— 240 с. : ил. ; 22 см.— Допущено в качестве учебного пособия.— ISBN 5-89602-015-5. 88 экз.

2. Гольбрайх З. Е. Сборник задач и упражнений по химии : учеб. пособие для студентов / З. Е. Гольбрайх, Е. И. Маслов.— 6-е изд.— М.: АСТ : Астрель, 2007.— 384 с. ; 21 см.— (Высшая школа).— Тираж 3000 экз.— Предм. указ.: с. 375-379.— Библиогр. в примеч.— без грифа.— ISBN 5-17-011684-5. 153 экз.

3. Новиков Г. И. Общая и экспериментальная химия : учеб. пособие для хим. и хим.-технол. вузов / Н. Г. [т. е. Г. И.] Новиков, И. М. Жарский.— Минск : Современная школа, 2007.— 832 с. : ил. ; 20 см.— В вып. дан. 1-й авт.: Новиков Георгий Иванович.— Библиогр.: с. 813-815 (50 назв.). 18 экз.

4. Савинкина Е. В. История химии : метод. пособие / Е. В. Савинкина, Г. П. Логинова, С. С. Плоткин.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.— 71 с. : ил. ; 21 см.— (Элективный курс, Естествознание).— Библиогр.: с. 17-18.— ISBN 978-5-94774-164-3.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=8701](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=8701)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=8700](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=8700)

5. Стась Н. Ф. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по хим.-технол. направлениям и специальностям / Н. Ф. Стась, А. А. Плакидкин, Е. М. Князева.— Москва : Высшая школа, 2008.— 215 с. : табл. ; 22 см.— (Для высших учебных заведений. Естественные науки).— Библиогр.: с. 211-212 (23 назв.).— 25 экз.

6. Шабаров Ю. С. Органическая химия : учебник / Ю. С. Шабаров.— 5-е изд., стер.— Санкт-Петербург ; М.; Краснодар : Лань, 2011.— 848 с. : ил. ; 21 см.— (Учебники для вузов. Специальная литература).— Тираж 1500 экз.— Указ. методов синтеза основных кл. орган. соединений, указ. веществ: с. 807-847. 23 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**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Реферат №1	1 семестр, 3 неделя	40
Контроль посещения	1 семестр, 17 неделя	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на практические занятия</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Реферат №2	1 семестр, 10 неделя	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0</b>		

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

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 1	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
<b>Знания</b>	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.
<b>Умения</b>	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).
<b>Личностные качества</b>	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. Определение числа молей исходных веществ и продуктов реакции по уравнению реакции горения.
2. Расчет числа частиц в образце (через число молей).
3. Определение плотности газа или пара при заданных температуре и давлении.
4. Расчет молярного объема газа или пара при заданных температуре и давлении.
5. Расчет плотности газа или пара по другому газу (водороду, кислороду, воздуху, азоту).
6. Понятие относительной молекулярной массы и молярной массы.
7. Классификация неорганических веществ (основные оксиды, кислотные оксиды, кислоты, гидроксиды, соли).
8. Примеры 1) простых и сложных горючих и негорючих веществ; 2) простых и сложных негорючих, но представляющих пожарную опасность веществ; 3) простых и сложных огнетушащих веществ; 4) простых и сложных веществ, представляющих опасность при взаимодействии с водой; 5) простых и сложных веществ – окислителей; б) сильных восстановителей.
9. Изменение металлических и неметаллических свойств в группах и периодах.
10. Электронные паспорта элементов. Определение числа протонов, электронов, нейтронов, количества неспаренных электронов, значения главного квантового числа, числа энергетических уровней. Привести примеры 3-d и 4-p элементов.

11. Примеры веществ с различными типами химической связи (ковалентная полярная, ковалентная неполярная, ионная, металлическая, водородная).
12. Уравнения реакций ядерного распада (альфа и бета).
13. Уравнения ядерных реакций.
14. Выражение для теплового эффекта реакции горения по 1 и 2-му следствиям закона Гесса.
15. Тепловой эффект реакций (соотношение  $Q$  и  $\Delta H$  для эндо- и экзотермических реакций).
16. Оценка изменения энтропии в различных процессах (испарения, конденсации, плавления, кристаллизации, возгонки).
17. Термодинамические функции состояния и их размерность. Уравнение Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы, их влияние на протекание реакций при низких и высоких температурах.
18. Оценка возможности и условий протекания реакций без выполнения расчетов. Задача.
19. Выражение для скорости прямой и обратной реакции. Физический смысл константы скорости реакции.
20. Зависимость скорости реакции от температуры, давления, изменения объема системы. Расчетные задачи.
21. Понятие разветвленных и неразветвленных цепных реакций, примеры радикалов.
22. Выражение для константы химического равновесия.
23. Влияние температуры, давления, концентрации веществ на равновесие в химической реакции (принцип Ле Шателье). Задачи.
24. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действия масс. Задачи.
25. Причина увеличения скорости реакции при повышении температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.
26. Расчет молярной концентрации раствора (молярности  $M$ ).
27. Расчет массовой доли вещества в растворе (%-ной концентрации)  $\omega$ .
28. Влияние температуры, давления (закон Генри), наличия примесей на растворимость газов в жидкостях.
29. Коллигативные свойства растворов. Температура кипения и замерзания растворов (сравнить с чистым растворителем). Физический смысл криоскопической и эбулиоскопической констант.
30. Испарение. Давление насыщенного пара при различных температурах и при температуре кипения.
31. Примеры растворов электролитов и неэлектролитов. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и двухкислотных гидроксидов в водном растворе.
32. Расчет pH сильных кислот и сильных гидроксидов. Ионное произведение воды.
33. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию.
34. Причины устойчивости дисперсных систем. Разрушение коллоидов.
35. Уравнение реакции горения углеводородов, кислородсодержащих соединений и аминов.
36. Расчет молярного объема  $V_m$ .
37. Номенклатура всех изученных классов органических соединений.
38. Расчет теплового эффекта реакции по 1 и 2 следствию закона Гесса.
38. Выражение для скорости реакции. Расчет изменения скорости реакции при изменении концентрации, давления (объема системы).
40. Выбор оптимальных условий проведения процесса на основе принципа Ле Шателье (влияние температуры, давления, концентраций реагентов на равновесие).
41. Расчет массовой и мольной доли, молярной концентрации компонентов в растворе.

42. Примеры окислителей и восстановителей (простых, сложных веществ).
43. Расчет pH сильных кислот и щелочей.
44. Дисперсные системы (классификация по составу, примеры дисперсных систем на пожарах, причины устойчивости дисперсных систем).
45. Общие формулы классов органических соединений.
46. Изомерия (углеродной цепи, положения кратных связей и функциональных групп, пространственная (цис- и транс-), межклассовая).
47. Классификация органических реакций (замещение, присоединение, окисление и т.д.). Реакции, характерные для различных классов соединений.
48. Правило Марковникова.
49. Реакция Вюрца.
50. Получение галогенуглеводородов из алканов, из алкенов, из спиртов.
51. Реакции галогенуглеводородов в водном и спиртовом растворе КОН.
52. Получение ацетиленов из алканов, из алкенов, из карбида кальция.
53. Окисление спиртов. Различия в реакциях окисления альдегидов и кетонов.
54. Гидратация алкенов и алкинов.
55. Реакции органических веществ с натрием, карбонатом натрия, бромной водой.
56. Высшие жирные кислоты. Мыла. Жиры. Получение этих соединений.
57. Получение и гидролиз сложных эфиров.
58. Нитросоединения, амины. Цепочка: нитросоединение – амин; амин + HCl.
59. Способы получения полимеров по реакциям полимеризации и поликонденсации. Деструкция полимеров.
60. Полимерные материалы: каучуки, химические волокна, пластмассы. Примеры их получения.
61. Гибридизация. Расчет сигма и пи-связей в органических соединениях. Например, -определить число -связей в 2-метилпентане; 2-метилпентене-1; пентине.
62. Ароматизация (каталитическая дегидроциклизация) алканов.

**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 рефератов**

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.