

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

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
 «__» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Проектирование химических производств органического синтеза	Код модуля 1119375 Учебный план № 5123 (3) очн. №5492 (3) заочн.
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	ТОП 4 Химическая технология органических веществ
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.08.2016 г., № 1005

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Нейн Юлия Ивановна	канд. хим. наук	доцент	Технологии органического синтеза	

Руководитель проектной группы модуля

Ю.И. Нейн

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 8 от "10" октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

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

Т.Н. Останина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА»

1.1. Объем модуля, 13 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к вариативной части образовательной программы по выбору студента и посвящен изучению свойств и применению конструкционных материалов, проектированию производств органических соединений, эффективному использованию энергетических ресурсов. Большое внимание уделяется составлению технологических схем, выбору основного и вспомогательного современного оборудования для разработки и усовершенствования химико-технологического производства.

Содержание дисциплин модуля входит в необходимый минимум профессиональных знаний выпускников по специальности, и является одним из заключительных перед дипломным проектированием.

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.	
<i>По очной форме обучения</i>										
1. (ВС) Конструкционные материалы органического синтеза	6	17	17	17	51	57	Зачет, 4	108	3	
2. (ВС) Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза	7, 8	51	50		101	151	Экзамен, 18; Зачет, 4	252	7	
3. (ВС) Основы энергосбережения	8	16	16		32	76	Зачет, 4	108	3	
Всего на освоение модуля		84	83	17	184	284	30	468	13	
<i>По заочной форме обучения</i>										
1. (ВС) Конструкционные материалы органического синтеза	7	6	8	8	22	86	Зачет, 4	108	3	
2. (ВС) Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза	8, 9	12	10		22	230	Экзамен, 18; Зачет, 4	252	7	
3. (ВС) Основы энергосбережения	9	4	4		8	100	Зачет, 4	108	3	
Всего на освоение модуля		22	22	8	52	416	30	468	13	

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Конструкционные материалы органического синтеза; Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза; Основы энергосбережения
3.2.	Кореквизиты	Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза; Основы энергосбережения

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
18.03.01/01.01	РО-ТОП4-3. Подбирать и внедрять современное оборудование для разработки и усовершенствования химико-технологического производства	<ul style="list-style-type: none">– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);– способностью обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-5);– способностью наладивать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-7);– готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-9);– готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива (ПК-20);– готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов (ПК-21);– способность использовать знания о современных конструкционных материалах, их достоинствах и недостатках, делать правильный выбор материалов и конструкций реакторной и вспомогательной аппаратуры для производства полимеров, продуктов основного и тонкого органического синтеза (ДПК-6-ТОП4);– способность анализировать организацию технологического процесса и эффективность использования основных средств производства, сырья и материалов в соответствии с производственной задачей (ДПК-7-ТОП4);– готовность применять аналитические и численные методы решения производственных задач, используя современные статистические и информационные технологии, в том числе для расчёта технологических параметров оборудования; применять типовые технологические схемы и модульные установки для производства широкого спектра продуктов органического синтеза и полимеров (ДПК-8-ТОП4);– способность выбирать методологию проектирования, разрабатывать аппаратные и технологические схемы производств основного и тонкого органического синтеза, полимеров,

		<p>подбирать и внедрять современное оборудование для разработки и усовершенствования химико-технологического производства (ДПК-9-ТОП4);</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовность использовать современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением; организацией контроля и учета использования энергоресурсов; осуществлять нормирование и учет энергоресурсов на производстве; проводить технико-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий (ДПК-10-ТОП4); – формировать технологическую и производственную документацию по выпуску основной продукции (ДПК-16-ТОП4)
	<p>РО-ТОП4-4. Самостоятельно использовать математическое моделирование и информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> – владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5); – готовность использовать теоретические основы квантовой механики для изучения строения и свойств химических соединений, реакционной способности, кинетики и механизма химических реакций (ДПК-11-ТОП4); – готовность использовать прикладные пакеты программ для решения конкретных исследовательских и инженерно-технических задач в области химической технологии получения органических веществ и полимеров (ДПК-12-ТОП4); – способность применять методы математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, использовать пакеты прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов (ДПК-13-ТОП4)

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОПК-5	ПК-1	ПК-5	ПК-7	ПК-9	ПК-20	ПК-21	ДПК-6-ТОП4	ДПК-7-ТОП4	ДПК-8-ТОП4	ДПК-9-ТОП4	ДПК-10-ТОП4	ДПК-11-ТОП4	ДПК-12-ТОП4	ДПК-13-ТОП4	ДПК-16-ТОП4
1	(ВС) Конструкционные материалы органического синтеза	*					*	*	*					*			
2	(ВС) Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза	*	*		*	*	*			*	*	*			*	*	*
3	(ВС) Основы энергосбережения			*									*				

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

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)**

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к программе модуля
«Проектирование химических производств органического синтеза»

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

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

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

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю
Не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю
Не предусмотрено.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Проектирование химических производств органического синтеза	Код модуля 1119375
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.08.2016 г., № 1005

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Селезнева Ирина Станиславовна	доцент, к.х.н.	доцент	Технологии органического синтеза	
2	Балдин Виктор Юрьевич		доцент	Тепловых электрических станций	

Руководитель проектной группы модуля

Ю.И. Нейн

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 8 от "10" октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Химические технологии обеспечивают управляемое получение полезных органических продуктов для различных сфер человеческой деятельности. Эти технологии базируются на использовании потенциала различных органических процессов и крупнотоннажных систем. Производство органических химических продуктов является одним из наиболее энергоемких.

Дисциплина «Основы энергосбережения» базируется на знании основ дисциплин математика, физика, электротехника и промышленная электроника, ПАХТ, ОХТ, экология, химия и технология органических веществ, экономика. Дисциплина посвящена изучению основ энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленности органического синтеза, при изучении применяется междисциплинарный подход к рассматриваемой проблематике. Изучается мировая практика нормирования энергопотребления, законодательно-нормативная и нормативно-техническая база энергосбережения и повышения энергетической эффективности в России, энергосберегающие технические решения. Особое внимание уделяется вопросам энерго- и ресурсосбережения, имеющим практическое значение, используемым в промышленном производстве крупнотоннажных органических продуктов, оценивается экономический и экологический эффект повышения энергетической эффективности производства.

1.2. Язык реализации программы – русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

- способностью обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-5);
- готовность использовать современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением; организацией контроля и учета использования энерго-ресурсов; осуществлять нормирование и учет энерго-ресурсов на производстве; проводить технико-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий (ДПК-10-ТОП4).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- современные энергосберегающие технологии, материалы и оборудование для биотехнологических предприятий;
- информацию по использованию и формированию ресурсов предприятия;
- основы разработки энерго- и ресурсосберегающих процессов в биотехнологии.

Уметь:

- применять энергосберегающие технические решения в профессиональной деятельности;
- находить способы решений типовых профессиональных задач в области энерго- и ресурсосбережения.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- составлением материального и энергетического баланса предприятия;
- применением способов энерго-, ресурсосбережения и повышения энергетической эффективности в биотехнологиях.

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.)	
				8
1.	Аудиторные занятия	32	32	32
2.	Лекции	16	16	16
3.	Практические занятия	16	16	16
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	76	4,8	76
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108		108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

По заочной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				9
1.	Аудиторные занятия	8	8	8
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	4	4	4
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	100	1,2	100
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108		108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Введение. Термины и определения	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание. Порядок изучения материала, формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы. Предмет и задачи дисциплины «Основы энергосбережения». Термины и определения в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Современный мировой опыт решения проблем энергосбережения. Энергетическая политика и законодательство развитых стран, нацеленные на экономию энергоресурсов. Принципы, ожидаемые результаты разработки и внедрения на предприятии системы энергетического менеджмента в соответствии с ГОСТ Р ИСО 50001.
P2	Государственная политика России и законодательство в области энергосбережения	Государственная политика России и законодательство в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (ЭиПЭЭ). Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности».

	и повышения энергетической эффективности	ческой эффективности...». Государственная программа России «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года». Энергетическая стратегия России на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года. Основные принципы правового регулирования в области ЭиПЭЭ. Государственное регулирование, полномочия органов государственной власти России, субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления в области ЭиПЭЭ. Система национальных стандартов и технических регламентов России в области ЭиПЭЭ и ресурсосбережения. Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
P3	Методы и системы учета, регулирования и управления тепло- и электропотреблением	Методы и приборы измерения характеристик тепловой энергии. Счетчики тепловой энергии. Автоматизированные системы сбора информации о теплоснабжении. Автоматизированные системы учета, сбора информации и анализа электропотребления. АСКУЭ и АИИС КУЭ. Методы и аппаратура регулирования тепловых нагрузок и управления электропотреблением. Пути снижения непроизводительных потерь энергии. Применение частотно-регулируемого электропривода. Организации-разработчики и изготовители энергоэффективного оборудования и материалов в Свердловской области и в России. Виды основного оборудования, его технические характеристики. Критерии выбора. Опыт применения.
P4	Энергосбережение и экология	Темпы потребления энергетических ресурсов и экологическая ситуация в мире и в регионе. Роль энергетики, промышленности, транспорта в загрязнении окружающей среды. Экологическая необходимость снижения потерь энергии. Стимулирование деятельности работников предприятий, направленной на энерго-, ресурсосбережение и повышение энергетической эффективности производства. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Мировой уровень их использования и современные тенденции увеличения доли ВИЭ. Характеристика основных типов энергоустановок (ветроэнергетических, солнечных, газогенераторных, биореакторных, теплонасосных и др.). Оценка потенциала вторичных топливно-энергетических ресурсов (ВЭР). Утилизация теплоты обратных потоков, сбросов, стоков в промышленности. Энергетическая утилизация отходов в мировой и отечественной практике.
P5	Энергетическое обследование (энергоаудит) предприятия. Энергетический паспорт. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности производства	Цели, задачи, требования к результатам энергетического обследования (энергоаудита) в соответствии с Федеральным законом № 261-ФЗ. Саморегулируемые организации в области энергетического обследования. Проведение энергоаудита, приказы и рекомендации Минэнерго РФ. Общие этапы энергоаудита и их содержание. Виды и интервалы проведения энергетических обследований. Виды и принципы составления топливно-энергетических балансов предприятия. Оформление результатов энергетических обследований, разработка рекомендаций по повышению эффективности использования ТЭР, снижению затрат на топливо- и энергообеспечение, по совершенствованию (созданию) в организа-

		<p>ции системы энергетического менеджмента. Структура, основные виды, порядок заполнения и ведения энергетического паспорта. Энергетическая декларация. Основные направления реализации и разделы программы энергосбережения промышленного предприятия. Типовые организационные и технические мероприятия по энергосбережению на производстве. Энергосервисный договор. Организация работ по экономии ТЭР на основе стандарта предприятия и системы энергетического менеджмента. Технико-экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий.</p>
Р6	<p>Направления и опыт повышения энергетической эффективности производства</p>	<p>Сравнение показателей развивающихся стран БРИКС, в том числе – России, и стран с развитой рыночной экономикой по интенсивности использования энергии на единицу ВВП (удельной энергоёмкости ВВП). Основные направления деятельности по разработке и внедрению энерго- и ресурсосберегающих технологий, энергоэффективного оборудования и материалов. Современные наилучшие доступные технологии (НДТ) обеспечения энергоэффективности (ВАТ, Best Available Techniques for Energy Efficiency), НДТ производства химических продуктов и очистки сточных вод. Пути экономии энергетических ресурсов на биотехнологических предприятиях. Примеры энергоэффективных технологических процессов.</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 предусмотрены.

4.2. Практические занятия

По очной форме обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Введение. Термины и определения	1
P2	2	Государственная политика России и законодательство в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	2
P3	3	Методы и системы учета, регулирования и управления тепло- и электропотреблением	3
P4	4	Энергосбережение и экология	2
P5	5	Энергетическое обследование (энергоаудит) предприятия. Энергетический паспорт. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности	4
P6	6	Направления и опыт повышения энергетической эффективности производства	4
Всего:			16

По заочной форме обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P5	5	Энергетическое обследование (энергоаудит) предприятия. Энергетический паспорт. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности	2
P6	6	Направления и опыт повышения энергетической эффективности производства	2
Всего:			4

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

- 1) Разработка энергетического паспорта объекта (здания промышленного назначения) расчетно-аналитическим методом. Составление программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности объекта. Оценка технической (в натуральных единицах) и экономической (в денежном выражении) эффективности мероприятий по энергосбережению для объекта.
- 2) Разработка энергетического паспорта объекта (технологической системы, процесса) расчетно-аналитическим методом. Составление программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности объекта. Оценка технической (в натуральных единицах) и экономической (в денежном выражении) эффективности мероприятий по энергосбережению для объекта.
- 3) Разработка энергетического паспорта объекта (энергопотребляющего оборудования) расчетно-аналитическим методом. Составление программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности объекта. Оценка технической (в натуральных единицах)

цах) и экономической (в денежном выражении) эффективности мероприятий по энергосбережению для объекта.

4) Перечень и основные характеристики объектов (зданий промышленного назначения, технологических систем, процессов, энергопотребляющего оборудования) для выполнения домашних работ определяется по заданию преподавателя или выбору студента.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

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

1) Государственная энергетическая политика России, направленная на энергосбережение и повышение энергетической эффективности экономики: стратегические ориентиры, механизмы, этапы (в Энергетической стратегии России на период до 2030 г.).

2) Инновационная научно-техническая политика в энергоемких отраслях экономики России (в Энергетической стратегии России на период до 2030 г. и проекте ЭС до 2035 г.).

3) Основные направления реализации Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», утвержденной 27.12.2010 г.

4) Основы и принципы правового и государственного регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (в Федеральном законе «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...» от 23.11.2009 г.)

5) Обеспечение учета используемых энергетических ресурсов, применения приборов учета и систем регулирования потребления используемых энергетических ресурсов при осуществлении расчетов за энергетические ресурсы (в соответствии с Федеральным законом «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» от 23.11.2009 г.).

6) Энергетическое обследование и энергетическая паспортизация (в Федеральном законе «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» от 23.11.2009 г. с изменениями 2015 г.).

7) Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности (в соответствии с Федеральным законом «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» от 23.11.2009 г.).

8) Основные принципы энергетических стандартов EN 16001:2009 / ISO 50001:2011 Energy management systems и ожидаемый эффект от введения в России ГОСТ Р ИСО 50001.

9) Основные принципы Государственной региональной программы по энергосбережению и повышению энергетической эффективности Свердловской области на 2010-2015 годы и целевые установки на период до 2020 года (ППСО от 2 июля 2010 г. № 1022-ПП)

10) Экологические возможности энергосбережения. Россия и Парижский климатический саммит 2015 г.

11) Национальные стандарты РФ в области энерго- и ресурсосбережения, современные технические регламенты как система перспективных нормативно-технические документов повышения энергетической эффективности экономики России.

12) Энергетическая программа Евросоюза на 2011-2020 гг. и до 2050 г., примеры ее реализации.

13) Тепловые насосы. Применение для целей энергосбережения, опыт зарубежных стран, России и Свердловской области.

14) Пути энергосбережения в современном городском поселении. Единая дежурная диспетчерская служба (на примере г. Екатеринбурга или других крупных городских поселений).

15) Возможности использования частотно-регулируемого электропривода в промышленности.

16) Местные виды топлива (торф, биомасса, низкокалорийный уголь и др.), возможности их использования (в Свердловской области).

- 17) Использование вторичных топливно-энергетических ресурсов на предприятии.
- 18) Тепловая защита зданий как главный резерв энергосбережения (возможности технологий для России и Урала).
- 19) Возможности энергоэффективного остекления зданий.
- 20) Системы автоматического регулирования потребления тепловой энергии в промышленных и общественных зданиях.
- 21) Светодиодное освещение производственных помещений и улиц, возможности и перспективы.
- 22) Типовые мероприятия по энергосбережению на производстве, в организациях (в соответствии с распорядительными документами Минэкономразвития России) и примеры реализации.
- 23) Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений (в соответствии с Законом от 23.11.09 г. № 261-ФЗ, постановлениями Правительства РФ, документами Минрегионразвития РФ, Минстроя РФ).
- 24) Устойчивое развитие и проблемы изменения климата (по материалам докладов Международного энергетического агентства, климатических конференций и симпозиумов).
- 25) Наилучшие доступные технологии повышения энергетической эффективности в промышленности и в других отраслях (по материалам Справочного документа по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности, 2012 г., информационно-технических справочников Росстандарта 2015-2016 гг.).
- 26) Наилучшие доступные технологии в производстве химических продуктов (по материалам информационно-технических справочников Росстандарта 2015-2016 гг.).
- 27) Наилучшие доступные технологии очистки сточных вод предприятий (по материалам информационно-технических справочников Росстандарта 2015-2016 гг.).
- 28) Наилучшие доступные технологии обезвреживания отходов (по материалам информационно-технических справочников Росстандарта 2015-2016 гг.).

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

- 1) Расчет теплотребления и водопотребления объекта (здания промышленного назначения) с использованием расчетно-аналитического метода. Определение технической (в натуральных единицах) и экономической (в денежном выражении) эффективности мероприятий по энергосбережению для объекта.
- 2) Разработка теплотребления и водопотребления объекта (технологической системы, процесса) с использованием расчетно-аналитического метода. Определение технической (в натуральных единицах) и экономической (в денежном выражении) эффективности мероприятий по энергосбережению для объекта.
- 3) Разработка теплотребления и водопотребления объекта (энергопотребляющего оборудования) с использованием расчетно-аналитического метода. Определение технической (в натуральных единицах) и экономической (в денежном выражении) эффективности мероприятий по энергосбережению для объекта.
- 4) Перечень и основные характеристики объектов (зданий промышленного назначения, технологических систем, процессов, энергопотребляющего оборудования) для выполнения расчетных работ определяется по заданию преподавателя или выбору студента.

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. Основные термины в области энергосбережения и их определения («энергосбережение», «ресурсосбережение», «эффективное использование энергетических ресурсов», «энергетическая эффективность», «энергосберегающая технология», «энергетическое обследование», «энергоёмкость производства продукции», «топливно-энергетический баланс», «вторичные энергетические ресурсы», «энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов»).
2. Основные организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в промышленности.
3. Основные технические мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в промышленности.
4. Принципы системы энергетического менеджмента.
5. Определение понятия «наилучшая доступная технология» и определение составных частей этого понятия.
6. Основные наилучшие доступные технологии в производстве химической продукции, очистке сточных вод предприятий и обезвреживании отходов.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (Метод ранжирования)	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				+	+							

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. Управление энергоэффективностью в экономике: учебное пособие : в 2 т. Т. 1.: Теоретические основы энергоэффективности / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под общ. ред. докт. экон. н. проф. Н.И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 304 с. [Электронный ресурс] URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36071>
2. Управление энергоэффективностью в экономике: учебное пособие: в 2 т. Т. 2.: Практика управления энергоэффективностью / Н.И. Данилов, В.Ю. Балдин, Я.М. Щелоков; под общ. ред. докт. экон. н. проф. Н.И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 388 с. [Электронный ресурс] URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36072>
3. ГОСТ Р 53905-2010. Энергосбережение. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2011. 11 с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53905-2010>
4. ГОСТ Р ИСО 50001-2012 Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению. М. : Стандартинформ, 2013. 22 с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200096140>
5. ГОСТ Р 56743-2015 Измерение и верификация энергетической эффективности. Общие положения по определению экономии энергетических ресурсов. М. : Стандартинформ, 2015. 36 с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200127498>
6. Данилов, Н. И. Энергосбережение .— Екатеринбург : б. и., 1999 .— 109 с. (20 экз.)
7. Данилов, Н. И. Энергосбережение - основа устойчивого развития : Учеб. пособие / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; Урал. гос. техн. ун-т. Каф. энергосбережения .— Екатеринбург : УГТУ, 2000 .— 35 с. (24 экз.)
8. Данилов, Н. И. Энергосбережение - от слов к делу / Н. И. Данилов .— 2-е изд., испр. и доп. — Екатеринбург : Энерго-Пресс, 2001 .— 232 с. (25 экз.)
9. Данилов, Николай Игоревич. Энергосбережение для всех / Н. И. Данилов, Я. М. Щелоков; Рос. инженер. акад. Урал. отд-ние, Каф. энергосбережения УГТУ-УПИ .— Екатеринбург : Энерго-Пресс, 2003 .— 132 с. (33 экз.)
10. Данилов, Николай Игоревич. Основы энергосбережения : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 030500.19-Проф. обучение (электроэнергетика, электротехника и электротехнологии / Н. И. Данилов, Я. М. Щелоков ; Свердлов. энергогазовая компания ; УрФУ ; Ин-т энергосбережения .— 4-е изд., перераб. и доп. — Екатеринбург : Автограф, 2011 .— 590 с. (25 экз. разного года издания)
11. Арутюнян, А. А. Основы энергосбережения. Методы расчета и анализа потерь электроэнергии, энергетическое обследование и энергоаудит, способы учета и снижения потерь, экономический эффект / А. А. Арутюнян .— Москва : Энергосервис, 2007 .— 600 с. (54 экз.)

9.1.2. Дополнительная литература

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/
2. Государственная программа Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики», утв. Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 321 [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/programs/227/events/>
3. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2014 году. М.: Минэнерго России, 2015. 160 с. [Электронный ресурс] URL: <http://www.minenergo.gov.ru/>.

4. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2015 г. М. : Минэнерго РФ, 266 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://minenergo.gov.ru/node/5197>
5. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям (НДТ) обеспечения энергоэффективности / В.Н. Виниченко (АНО «Эколайн»), Е.Г. Гашо (Московский энергетический институт), Т.В. Гусева (РХТУ им. Д.И. Менделеева), Г.В. Панкина (Академия стандартизации, метрологии и сертификации), Я.П. Молчанова (РХТУ им. Д.И. Менделеева), Е.М. Аверочкин (АНО «Эколайн»). Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Фонд стратегических программ (SPF) Министерства иностранных дел Великобритании [и др.], 2012. 492 с. [Электронный ресурс] URL: <http://ecoline.ru/energy-efficiency-2012/>
6. Производство аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот: информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 2-2015. М.: Бюро НДТ, 2015. 909 с. [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/1200128662>
7. Производство основных органических химических веществ: информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 18-2016. М.: Бюро НДТ, 2016. 337 с. [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/1200143290>
8. Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях: информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 8-2015. М.: Бюро НДТ, 2015. 116 с. [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/1200128668>
9. Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов): информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 9-2015. М.: Бюро НДТ, 2015. 258 с. [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/1200128669>
10. Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов): информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 15-2016. М.: Бюро НДТ, 2016. 208 с. [Электронный ресурс] <http://docs.cntd.ru/document/1200143229>
11. Best Available Techniques (BAT) Reference Document Manufacture of Organic Fine Chemicals / European Commission, Institute for Prospective Technological Studies. Joint Research Centre, 2006. 456 p. [Электронный ресурс] URL: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>
12. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года, утв. Правительством РФ 24.04.2012 N 1853п-П8. М., 2012. 120 с. [Электронный ресурс] URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70068244/>

9.2. Методические разработки

1. Энергосбережение: метод. указания к выполнению разд. «Энергосбережение» в диплом. проектах и работах для студентов всех форм обучения всех инженер. специальностей; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ; Сост. Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков, В.Ю. Балдин; Науч. ред. С.Е. Щеклеин. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2003. 48 с.

9.3. Программное обеспечение

- операционная система Microsoft Windows;
- Microsoft Office в составе Word, Excel

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (ГИС «Энергоэффективность») [Электронный ресурс] URL: <http://gisee.ru/>
2. Электронные ресурсы зональной научной библиотеки УрФУ [Электронный ресурс] URL: <http://lib.urfu.ru>

9.4. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционный материал дисциплины «Основы энергосбережения» изучается в специализированных аудиториях (ЭПК-218, Т-215), оснащенных современной компьютерной техникой с подключенными к ней мультимедийными проекторами, обеспечивающими демонстрацию изображения видеотерминала персонального компьютера (компьютерные презентации, видеофрагменты, информационные материалы) на настенный экран.

Для проведения практических занятий и выполнения практических работ используется специализированная аудитория (Т-215), оборудованная современной мультимедийной техникой – интерактивной доской, позволяющей применять активные формы обучения, и персональными компьютерами, подключенными к локальной компьютерной сети с выходом в глобальную информационную сеть (интернет).

Имеются наглядные материалы: плакаты, макеты и стенды (ауд. ЭПК-218), используемые при чтении лекций и проведении практических занятий, для изучения:

- систем учета и регулирования потребления тепловой энергии,
- теплоизоляционных материалов,
- энергоэффективной светотехники,
- химводоподготовки,
- современной отопительной техники (инфракрасные излучатели, индивидуальные отопительные котлы),
- образцы оборудования, применяемого для энергетического обследования и др.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Основы энергосбережения»

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

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций (8)	8, 1-8	16
СРС: выполнение контрольной работы № 1	8, 3	30
СРС: выполнение контрольной работы № 2	8, 6	30
Подготовка реферата по списку тем	8, 2-6	24
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических занятий (8)	8, 1-8	16
Выполнение домашней работы по заданию преподавателя (3)	8, 3-7	3 x 20 = 60
Расчетная работа	8, 7-8	24
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,6		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,4		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены.		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

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 8	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

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. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

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

8.3.3. Примерные контрольные кейсы Не предусмотрено.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

- 1) Основные документы нормативно-законодательной базы энергосбережения РФ и Свердловской области.
- 2) Система национальных стандартов и других нормативно-технических документов России в области энергосбережения.
- 3) Эффективное использование энергии как способ повышения качества жизни.
- 4) Основные принципы энергетического менеджмента в промышленности.
- 5) Энергоемкость производства продукции как основной критерий экономического и научно-технического уровня развития.
- 6) Основные виды и причины потерь энергии.
- 7) Особенности топливно-энергетического баланса Свердловской области.
- 8) Структура, порядок формирования и примеры реализации программ энергосбережения.
- 9) Наиболее эффективные технологии, материалы и оборудование, применяемые для целей энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
- 10) Принцип работы и эффективность применения тепловых насосов.
- 11) Энергоэффективные здания.

- 12) Способы государственного стимулирования энергосбережения.
- 13) Методы и приборы измерения характеристик тепловой энергии.
- 14) Управление потреблением тепловой энергии.
- 15) Применение частотно-регулируемого электропривода.
- 16) Основные критерии выбора энергосберегающего оборудования и материалов.
- 17) Мировой уровень и современные тенденции использования возобновляемых источников энергии.
- 18) Возможности использования вторичных топливно-энергетических ресурсов.
- 19) Экологическая необходимость снижения потерь энергии, культура энергопотребления.
- 20) Цели, задачи и виды энергетического обследования (энергоаудита).
- 21) Приборы и оборудование для проведения энергетического обследования (энергоаудита).
- 22) Принципы составления топливно-энергетических балансов предприятия.
- 23) Структура, основные виды, порядок составления и ведения энергетического паспорта.
- 24) Расчетно-нормативный метод оценки энергопотребления.
- 25) Типовые организационные мероприятия по энергосбережению в промышленности.
- 26) Типовые технические мероприятия по энергосбережению в промышленности.
- 27) Принципы технико-экономической оценки эффективности энергосберегающих мероприятий.
- 28) Направления экономии энергетических ресурсов на предприятиях промышленности органического синтеза.
- 29) Опыт организации энергосбережения на предприятиях Свердловской области.
- 30) Современные наилучшие доступные технологии обеспечения энергоэффективности.

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Проектирование химических производств органического синтеза	Код модуля 1119375
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.08.2016 г., № 1005

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Ельцов Олег Станиславович	доцент, к.х.н.	доцент	Технологии органического синтеза	

Руководитель модуля

Ю.И. Нейн

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 8 от "10" октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Курс «Конструкционные материалы органического синтеза» входит в вариативную часть образовательной программы по выбору студента по направлению «Химическая технология» (траектория «Химическая технология органического синтеза»).

Химические технологии органического синтеза обеспечивают управляемое получение полезных продуктов для различных сфер человеческой деятельности. Эти технологии реализуются с помощью специализированного оборудования, изготавливаемого из соответствующих материалов с учетом специфичности производств.

Дисциплина посвящена изучению свойств и применению конструкционных материалов, применяемых для производства оборудования в биотехнологии. Рассматриваются физические и химические свойства конструкционных материалов, обусловленные их природой; приводятся технические достоинства и недостатки всех основных типов современных конструкционных материалов, применяемых в биотехнологии. Обсуждаются основные направления использования (области применения) конструкционных материалов – с учетом комплекса свойств, присущих тому или иному материалу.

Полученные студентами при изучении курса «Конструкционные материалы органического синтеза» знания, умения и навыки в дальнейшем обеспечат успешное усвоение материала по курсам специальных дисциплин.

1.2. Язык реализации программы – русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);
- готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива (ПК-20);
- готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов (ПК-21);
- способность использовать знания о современных конструкционных материалах, их достоинствах и недостатках, делать правильный выбор материалов и конструкций реакторной и вспомогательной аппаратуры для производства полимеров, продуктов основного и тонкого органического синтеза (ДПК-6-ТОП4);
- готовность использовать теоретические основы квантовой механики для изучения строения и свойств химических соединений, реакционной способности, кинетики и механизма химических реакций (ДПК-11-ТОП4).

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- классификацию современных конструкционных материалов, их достоинства и недостатки;
- типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;
- передовой опыт внедрения зарубежных технологий на отечественных предприятиях

Уметь:

- выбирать наиболее эффективную технологию производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, биологически активных веществ и полимеров;
- делать правильный выбор материалов и конструкций реакторной и вспомогательной аппаратуры производств продуктов основного и тонкого органического синтеза, химико-фармацевтических производств и производств полимеров;

- правильно выбирать необходимый для решения практической задачи конструкционный материал;
- моделировать структуру органических соединений с заданными свойствами и прогнозировать свойства соединений с известной структурой;
- пользоваться справочной литературой.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- в подборе конструкционного материала для изготовления оборудования для биотехнологии;
- при анализе свойств конструкционных материалов в зависимости от их природы и состава.

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
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	57	7,65	57
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108		108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

По заочной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	7
1.	Аудиторные занятия	22	22	22
2.	Лекции	6	6	6
3.	Практические занятия	8	8	8
4.	Лабораторные работы	8	8	8
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	86	3,3	86
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108		108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Общая характеристика конструкционных материалов	Основные понятия о механических, физических, химических свойствах и об эксплуатационных характеристиках материалов; типы материалов, их состояния.
P2	Особые требования, предъявляемые к выбору материалов для оборудования в биотехнологии	Коррозионная стойкость, механическая прочность, жаростойкость и жаропрочность, пластичность, хладоломкость. Механическая прочность и технологические свойства. Утилизация и взаимозаменяемость конструкционных материалов.
P3	Стали и сплавы на основе железа в производстве биотехнологического оборудования	Основные группы конструкционных сталей. Черные металлы и сплавы. Углеродистая сталь качественная и обыкновенного качества. Легированные стали. Двухслойные конструкционные стали – биметаллы.
P4	Цветные металлы и их сплавы	Алюминий и его сплавы. Сплавы алюминиевые литейные. Титан и титановые сплавы деформируемые. Медь и сплавы на ее основе.
P5	Неметаллические конструкционные материалы, применяемые в биотехнологии	Полимеры и пластмассы на их основе, резинотехнические материалы: химическая устойчивость, применение. Стекланные и керамические материалы.
P6	Современные композиционные конструкционные материалы	Классификация и виды композиционных материалов. Композиты на металлической основе. Композиты на полимерной органической основе. Композиты на углеродной основе. Биоразлагаемые и биодеструктурируемые полимеры.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

По очной форме обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P5	1	Получение полимерных пленок с использованием осадителя и путем испарения растворителя	2
P5	2	Анализ каучуков методом ИК-спектроскопии	2
P5	3	Идентификация полимерных конструкционных материалов методом ИК-спектроскопии	3
P5	3	Получение вспененных полиуретановых материалов	2
P6	4	Получение слоистых пластиков на основе эпоксидной смолы	4
P6	5	Методы идентификации полимерных материалов	4
Всего:			17

По заочной форме обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P5	3	Получение вспененных полиуретановых материалов	4
P6	4	Получение слоистых пластиков на основе эпоксидной смолы	4
Всего:			8

4.2. Практические занятия

По очной форме обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Требования к конструкционным материалам, применяемым в биотехнологии	1
P2	2	Коррозионностойкие стали и сплавы	1
P3	3	Сплавы на основе цветных металлов, применяемые в биотехнологическом производстве	4
P4	4	Материалы, применяемые для тары и упаковки	4
P5	6	Неметаллические конструкционные материалы в биотехнологии	4
P6	8	Биоразлагаемые и биодеструктурируемые полимеры	3
Всего:			17

По заочной форме обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Требования к конструкционным материалам, применяемым в биотехнологии	2
P2	2	Коррозионностойкие стали и сплавы	2
P3	3	Сплавы на основе цветных металлов, применяемые в биотехнологическом производстве	2
P5	6	Неметаллические конструкционные материалы в биотехнологии	2
Всего:			8

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)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

1. Влияние легирующих элементов на антикоррозионные свойства сплавов.
2. Черные металлы – свойства и применение.
3. Химическая устойчивость полимеров.
4. Зависимость физических свойств полимеров от их фазового состояния.
5. Состав эластомерных материалов.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

1. Основные пленкообразующие полимеры.
2. Применение ИК-спектроскопии для анализа полимерных материалов.
3. Состав резино-технических изделий.
4. Полимерные материалы на основе полиуретанов.
5. Композиты на основе эпоксидных олигомеров.
6. Биоразлагаемые и биодеструктурируемые полимеры.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Метод ранжирования	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	+			+	+							

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) Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для вузов / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. – М.: Высш. шк., 2007. – 535 с. (24 экз.)

9.1.2. Дополнительная литература

- 1) Справочник по конструкционным материалам. / Под ред. Арзамасова В.Н. – М.: МГТУ им. Баумана, 2005. 640с. (33 экз.)
- 2) Материаловедение: Учебник для ВУЗов. / Под ред. Арзамасова В.Н. – М.: МГТУ им. Баумана, 2005. – 648 с. (72 экз.)
- 3) Ржевская С.В. Материаловедение: Учебник для ВУЗов. – М.: Университетская книга Логос, 2006. – 424 с. Режим доступа: <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943>>.
- 4) Негодяев Н.Д., Бурындин В.Г., Матерн А.И., Глухих В.В. Основы полимерного материаловедения. Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 1998. 322 с. (41 экз.)
- 5) Домокеев А.Г. Строительные материалы, М: Высшая школа, 1989. 495 с. (12 экз.)
- 6) Пейсахов, А. М. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для студентов немашиностроит. специальностей / А. М. Пейсахов, А. М. Кучер .— 3-е изд. — Санкт-Петербург : Издательство Михайлова В. А., 2005 .— 416 с. (12 экз. разного года издания)

9.2. Методические разработки

- 1) Негодяев Н.Д., Ельцов О.С., Матерн А.И. Основы технологии и применения конструкционных материалов. Екатеринбург, УГТУ–УПИ, 2006, 117с.

9.3. Программное обеспечение

- операционная система Microsoft Windows;
- Microsoft Office в составе Word, Excel;
- ISIS DRAW.
- пакет программ для научных исследований MATCAD.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.materialscience.ru/>.
2. <http://www.osp.ru> – Издательство “Открытые системы”.
3. http://materiology.info/ref/polimern6m_materialam.html - сайт со статьями и рефератами по материаловедению.
4. <http://www.profobrazovanie.org/t91-topic> - сайт со справочной информацией по материаловедению.
5. http://www.naukaspb.ru/spravochniki/Demo%20Metall/2_11.htm - сайт со справочной информацией по материаловедению.
6. <http://expertmeet.org/topic/17407-stali/> - сайт со справочной информацией по материаловедению.
7. <http://vsaspbgunpt.narod.ru/econ/02.htm> - сайт со справочной информацией по материаловедению.
8. Зональная библиотека УрФУ – <http://lib.urfu.ru/>.
9. Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии – www.molbiol.ru, www.nature.ru.
10. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>.

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

9.6. Кинофильмы

1. Фильм «Большой скачок. Легкий и прочный. Пластик» 2012 г. , 28 минут.
2. Фильм «Каучук», 1986 г. 19 минут.
3. Фильм «Наука 2.0. Умные полимеры» 2012г., 27 минут.
4. Фильм «Композиты» 2012г., 26 минут.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционный материал изучается в специализированной аудитории, оснащенной современным компьютером с подключенным к нему проектором при проецировании изображения на настенный экран.

На кафедре Технологии органического синтеза имеется

- аудитория Х-260 с мультимедийным обеспечением (компьютер, проектор);
- лаборатория Х-251 с лабораторным оборудованием для проведения синтеза полимерных материалов и исследования их свойств;
- лаборатория Х-333 оснащенная лабораторным оборудованием для пробоподготовки, компьютерами с установленным программным обеспечением для анализа спектральных характеристик полимерных материалов и доступом к информационным базам данных, ИК-Фурье спектрометрами Bruker Alpha, Bruker Vertex-70 для анализа строения и идентификации полимеров.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Конструкционные материалы органического синтеза»

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

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. =0,2		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций (6 семестр)</i>	6, 1-8	17
<i>Мини-задания по темам лекций (4)</i>	6, 1-8	83
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.=0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.=0,4		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. =0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических /семинарских занятий (9)</i>	6, 9-17	23
<i>СРС: выполнение контрольной работы №1</i>	6, 4	20
<i>СРС: выполнение контрольной работы №2</i>	6, 6	20
<i>СРС: выполнение контрольной работы №3</i>	6, 8	18
<i>СРС: выполнение контрольной работы №4</i>	6, 10	19
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – к тек.прак.=1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – к пром.прак. =0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – к лаб. =0,4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Участие в лабораторных работах (9)</i>	6, 9-17	36
<i>Защита отчета по лабораторным работам (8)</i>	6, 9-17	24
<i>Коллоквиумы (8)</i>	6, 9-16	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – к тек.лаб.=1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – к пром.лаб. =0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

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 7	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Конструкционные материалы органического синтеза»

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Конструкционные материалы органического синтеза»

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

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

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

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

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

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. 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

Материалы, обеспечивающие жесткость, статическую и циклическую прочность (стали);
Материалы с особыми технологическими свойствами;
Износостойкие материалы;
Материалы с высокими упругими свойствами;
Материалы с малой плотностью;
Материалы с высокой удельной прочностью;
Материалы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрены.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Материалы для химических установок. Классификация материалов. Стали и чугуны. Свойства и применение.

Материалы для химических установок. Классификация материалов. Цветные металлы. Свойства и применение.

Материалы для химических установок. Классификация материалов. Пластмассы. Свойства и применение.

Материалы для химических установок. Защитные покрытия. Металлические и неметаллические покрытия. Свойства и применение.

8.2.3. 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.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Проектирование химических производств органического синтеза	Код модуля 1119375
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.08.2016 г., № 1005

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Нейн Юлия Ивановна	канд. хим. наук	доцент	Технологии органического синтеза	

Руководитель модуля

Ю.И. Нейн

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 8 от "10" октября 2018 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза» из профессионального цикла изучается после дисциплины «Конструкционные материалы органического синтеза». Содержание дисциплины входит в необходимый минимум профессиональных знаний выпускников по специальности, а также является одной из заключительных дисциплин перед дипломным проектированием.

Дисциплина посвящена изучению основных принципов проектирования химических производств, проведению анализа работы действующего оборудования, выбору пути модернизации и совершенствования оборудования. Изучается принцип действия и устройство химического оборудования органических производств, его назначение. Студенты приобретают навыки технологического и конструкционного расчета оборудования.

Программой курса предусмотрено чтение лекций, проведение лабораторных и практических занятий. Большое значение придается организации самостоятельной работы студентов, по результатам которой представляется курсовой проект по избранному проблемному вопросу.

1.2. Язык реализации программы - *русский*

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

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

- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- способностью настраивать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-7);
- готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-9);
- готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива (ПК-20);
- способность анализировать организацию технологического процесса и эффективность использования основных средств производства, сырья и материалов в соответствии с производственной задачей (ДПК-7-ТОП4);
- готовность применять аналитические и численные методы решения производственных задач, используя современные статистические и информационные технологии, в том числе для расчёта технологических параметров оборудования; применять типовые технологические схемы и модульные установки для производства широкого спектра продуктов органического синтеза и полимеров (ДПК-8-ТОП4);
- способность выбирать методологию проектирования, разрабатывать аппаратные и технологические схемы производств основного и тонкого органического синтеза, полимеров, подбирать и внедрять современное оборудование для разработки и совершенствования химико-технологического производства (ДПК-9-ТОП4);
- готовность использовать прикладные пакеты программ для решения конкретных исследовательских и инженерно-технических задач в области химической технологии получения органических веществ и полимеров (ДПК-12-ТОП4);
- способность применять методы математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, использовать пакеты прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов (ДПК-13-ТОП4);

- формировать технологическую и производственную документацию по выпуску основной продукции (ДПК-16-ТОП4).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы построения технологических схем производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимерных веществ с учётом их экологической безопасности, и безаварийной работы;
- порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;
- состав и порядок осуществления проектных работ в области химической технологии, основы технологического проектирования предприятий органического синтеза.

Уметь:

- выбирать наиболее эффективную технологию производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимеров;
- выполнять основные теххимические расчёты (материальные, технологические и тепловые);
- аргументировано доказать целесообразность использования химической технологии для получения конкретного продукта;
- корректно формулировать и оформлять технические задания;
- правильно выбирать и использовать для расчетов современные средства автоматизированного проектирования.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- чтения и выполнения чертежей аппаратурных и технологических схем и оборудования;
- выполнения теххимических расчетов;
- составления аппаратурных и технологических схем производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимеров.

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.)	7	8
1.	Аудиторные занятия	101	101	85	16
2.	Лекции	51	51	51	
3.	Практические занятия	50	50	34	16
4.	Лабораторные работы				
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	151	19,15	59	92
6.	Промежуточная аттестация	22	2,58	Э	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252		144	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		4	3

По заочной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	8	9
1.	Аудиторные занятия	22	22	12	10
2.	Лекции	12	12	12	
3.	Практические занятия	10	10		10
4.	Лабораторные работы				
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	230	7,3	132	98
6.	Промежуточная аттестация	22	2,58	Э	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252		144	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		4	3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Введение	<p>Возникновение в развитие производства органических соединений. Связь отдельных отраслей промышленности органического синтеза - анилинокрасочное производство, производство полимеров и добавок к ним, химико-фармацевтическое производство и др.</p> <p>Структура сырьевой базы: нефть и продукты ее переработки, продукты коксохимического производства, природный и попутный газ, лесохимическое и сельскохозяйственное сырье. Методы переработки сырья и извлечения исходных ароматических соединений.</p> <p>Экономическая эффективность комплексного использования всех видов сырья и вторичных сырьевых ресурсов.</p>
P2	Конструкционные материалы химических производств	<p>Основные требования к конструкционным материалам. Основные конструкционные материалы. Классификация материалов по группам. Свойства материалов.</p> <p>Стали, чугуны, цветные металлы, редкие металлы и их сплавы. Пластмассы. Свойства и классификация пластмасс. Защитные покрытия. Выбор конструкционных материалов и защитных покрытий аппаратуры химической промышленности.</p>
P3	Транспортировка жидкостей, газов, твердых веществ	<p>Транспортировка твердых веществ. Транспортёры непрерывного и периодического действия. Конструкция и принцип действия. Область применения.</p> <p>Транспортировка жидкостей. Конструктивные исполнения насосов. Параметры насоса. Центробежные, поршневые, мембранные, циркуляционные (ротационные), одновинтовые, струйные насосы. Конструкция и принцип действия. Область применения.</p> <p>Транспортировка газов. Классификация подающих устройств. Конструкция и принцип действия. Область применения.</p>

P4	Оборудование для хранения материалов на химических предприятиях	Открытые хранилища, закрытые склады, силосы бункеры. Резервуарные парки для жидкостей, баллоны, газгольдеры. Область применения.
P5	Аппаратура и основные узлы оборудования химических производств	Основные элементы химических установок. Технологические аппараты: теплообменники, дистилляторы, фильтровальные, выпарные устройства. Реакционные аппараты: месильные баки, различные виды реакторов - трубчатые, петлевые, с псевдоожиженным слоем, печи, автоклавы и др. Основные конструкции теплообменных устройств. Перемешивающие устройства реакторов. Гарнитура реакционных аппаратов. Арматура химических установок.
P6	Измерительная техника в химических установках	Измеряемые параметры. Измерение температуры. Механические приборы для измерения температуры. Приборы измерения температуры с электрическим выходным сигналом. Конструкция и принцип действия. Область применения. Измерение давления. Конструкция и принцип действия манометров. Манометры с запирающей жидкостью, манометры с подпружиненным датчиком, манометрические преобразователи. Область применения. Измерители уровня наполнения жидкостями. Измерители наполнения для сыпучих материалов. Определение объема газа в газгольдерах Измерение расхода. Расходомеры на основе активного давления, поплавковые расходомеры. Конструкция и принцип действия. Область применения. Измерение плотности, вязкости, взвешивание.
P7	Механические способы разделения веществ	Механические способы разделения смеси твердых веществ. Сортировка: сортировка по плотности, флотация, магнитная сортировка и классификация (просеивание). Конструкция и принцип действия аппаратов. Область применения. Механические способы разделения смесей твердых веществ и жидкостей. Осаждение, центрифугирование, фильтрация, отжим. Конструкция и принцип действия аппаратов. Область применения.
P8	Термические способы разделения веществ	Сушка. Исполнения сушилок. Конструкция и принцип действия сушилок. Область применения. Термическое разделение растворов: испарение, кристаллизация, вымораживание. Конструкция и принцип действия аппаратов. Область применения. Термическое разделение смесей жидкостей: дистилляция и ректификация. Конструкция и принцип действия дистилляторов и ректификационных колонн. Область применения.
P9	Физико-химические способы разделения веществ	Экстракция твердой фазы. Область применения. Этапы экстракции в промышленных условиях. Требования к растворителям. Факторы, влияющие на экстракционную производительность. Пошаговая экстракция с использованием свежего растворителя. Экстракция по принципу противотока растворителя. Конструкция и

		<p>принцип действия установок для экстракции твердых веществ, периодического и непрерывного действия.</p> <p>Извлечение жидкости из жидкостной смеси по методу селективной очистки. Область применения. Требования к растворителям. Параметры, влияющие на экстракционную производительность. Экстракторы периодического и непрерывного действия Конструкция и принцип действия.</p> <p>Ионообмен. Полное обессоливание воды. Умягчение воды.</p>
P10	Расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования	<p>Расчеты материальных и тепловых балансов. Выбор основного и вспомогательного оборудования. Технологические расчеты реакторов и вспомогательного технологического оборудования.</p>
P11	Основы проектирования химических производств	<p>Проект химического производства. Состав проектной документации. Заказчики и исполнители технических проектов.</p> <p>Основные направления проектирования химических производств. Основные направления повышения уровня технических проектов химических производств. Основы организации технического проектирования химических производств.</p> <p>Основные этапы технического проектирования. Выполнение технологической части проекта.</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 предусмотрены.

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P10	1	Расчеты материальных и тепловых балансов	18
P10	2	Подбор основного и вспомогательного оборудования	16
P10	3	Технологические расчеты реакторов и вспомогательного технологического оборудования	8
P11	4	Основы проектирования химических производств	8
Всего:			50

Для заочной формы обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P10	1	Расчеты материальных и тепловых балансов	8
P10	2	Технологические расчеты реакторов и вспомогательного технологического оборудования	2
Всего:			10

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Для очной и заочной формы обучения:

- Составление материального баланса производства органических кислот.
- Составление теплового баланса отдельной стадии производства.
- Технологический расчет основного оборудования.
- Технологический расчет вспомогательного оборудования.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрены.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрены.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Для очной и заочной формы обучения:

Производство крупнотоннажных продуктов органического синтеза.

4.3.8. Перечень примерных тем контрольных работ

Для очной и заочной формы обучения:

Основные элементы химических установок.

Основные конструкции теплообменных устройств.

Перемешивающие устройства реакторов.

Гарнитура реакционных аппаратов.

Арматура химических установок.

Физико-химические способы разделения.

Термические способы разделения смесей жидкостей.

Механические способы разделения смесей твердых веществ.

Механические способы разделения смесей твердых веществ и жидкостей.

Механические способы разделения смесей жидкостей.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрены.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1			*									
P2			*									
P3				*								
P4		*			*							
P5					*							
P6				*								
P7			*									
P8			*		*							
P9	*	*		*	*							
P10		*	*	*	*							
P11	*	*			*							

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. Кузнецова И.М., Харлампида Х.Э., Иванов В.Г., Чиркунов Э.В. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов / Под ред. Х.Э. Харлампида : Учебник.– 2-е изд., перераб. – СПб.: Издательство «Лань», 2013.–448 с. (27 экз.)
2. Леонтьева А.И. Оборудование химических производств.–М.: КолосС, 2008. –479с. (16 экз.), <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277813>>.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / Г.С. Борисов, В.П. Брыков, Ю.И. Дытнерский и др. Под ред. Ю.И. Дытнерского, 2-е изд., перераб. и дополн. М.: Химия, 1991. 496 с. (21 экз.)
2. Игнатович Э. Химическая техника. Процессы и аппараты. М.: Техносфера, 2007. 656 с. (18 экз.)
3. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1988. – 592 с. (22 экз. разного года издания).
4. Генкин А.Э. Оборудование химических заводов. – М.: Высшая школа, 1986. – 280 с. (11 экз.).
5. Этапы дипломного проектирования. Общие требования и правила оформления дипломных и курсовых проектов (работ): методические указания по курсовому и дипломному проектированию / сост. М.А. Безматерных, Г.А. Вавилов, В.Ф. Грязев. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. – 52 с. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=255>.
6. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник. Т.1 – Калуга: издательство Н. Бочкаревой, 2002. – 968 с. (21 экз.)
7. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник. Т.2 – Калуга: издательство Н. Бочкаревой, 2002. – 1028 с. (25 экз.)
8. Горелик М.В., Эфрос Л.С. Основы химии и технологии ароматических соединений. М.: Химия, 1992. 640 с. (11 экз.)
9. Эфрос Л.С., Квитко И.Я. Химия и технология ароматических соединений в задачах и упражнениях: Учебное пособие. Л.: Химия, 1984. 416 с. (11 экз.)
10. Перевалов В.П., Колдобский Г.И. Основы проектирования и оборудование производств тонкого органического синтеза. – М.: Химия, 1997. – 288 с. (15 экз.)
11. Альперт Л.З. Основы проектирования химических установок. – М.: Высшая школа, 1989. – 304 с. (21 экз.)

9.2. Методические разработки

1. Грязев В.Ф. Методические указания к лабораторному практикуму по курсу "Химия и технология органических веществ". Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2002. 20 с.
2. Технохимические расчеты в технологическом проектировании: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Вавилов Г.А., Негодяев Н.Д., Блохин В.Е., Грязев В.Ф. Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 1998. 28 с.
3. Этапы дипломного проектирования. Общие требования и правила оформления дипломных и курсовых проектов (работ): методические указания по курсовому и дипломному проектированию / сост. М.А. Безматерных, Г.А. Вавилов, В.Ф. Грязев. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 52 с.
4. Негодяев Н.Д. О.С. Ельцов, А.И. Матерн. Основы технологии и применения конструкционных материалов. Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ, 2006. 115 с.

5. Негодяев Н.Д., Ельцов О.С., Моржерин Ю.Ю. Оборудование и основы проектирования предприятий по переработке пластмасс. Екатеринбург: УрФУ, 2012. 150 с.

9.3. Программное обеспечение

- Операционная система Microsoft Windows;
- Microsoft Office в составе Word, Excel;
- Графический пакет для химиков IsisDraw 2.1.1.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- www.study.urfu.ru. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ
- www.lib.urfu.ru. Зональная библиотека УрФУ.
- American Chemical Society (ACS Publications)(J.Org.Chem, Org.Lett., J.Am.Chem.Soc., Chem.Rev.): www.pubs.acs.org.
- Elsevier Ltd. (Tetrahedron, Tetrahedron Lett.): www.elsevier.com.
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru/library/>
- Википедия, свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционный материал должен изучаться в специализированной аудитории, оснащённой современным компьютером, мультимедийным проектором, экраном.

Лабораторные занятия проводятся в специальной оборудованной химической лаборатории. Специализированная лаборатория органического синтеза, в состав которой входят вытяжные шкафы, вакуумный испаритель, магнитные мешалки с подогревом, сушильный шкаф, измерительные приборы, прибор для определения температуры плавления, установки для очистки воды, средства приготовления растворов и т.п.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к рабочей программе дисциплины

«Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза»

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

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0,9		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	7, 1-17	24
<i>Выполнение домашней расчетной работы</i>	7, 10	66
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек. = 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек. = 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. = 0,1		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических занятий</i>	7, 9-17	15
<i>Выполнение контрольной работы (1)</i>	7, 11-12	95
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– к пром.прак. =0		

1. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. =1		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических занятий</i>	8, 1-8	16
<i>Участие в решение задач</i>	8, 1-8	64
<i>Выполнение контрольной работы (5)</i>	8, 3-4	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– к тек.прак.=0,4		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – к пром.прак. =0,6		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсового проекта

Текущая аттестация выполнения курсового проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Поиск и анализ источников</i>	8, 1-2	10
<i>Составление технологической схемы производства</i>	8, 3-4	20
<i>Расчет материального баланса</i>	8, 3-4	20
<i>Технологические расчеты</i>	8, 3-4	15
<i>Расчет теплового баланса</i>	8, 5-6	15
<i>Составление пояснительной записки</i>	8, 5-6	10
<i>Чертеж основного аппарата</i>	8, 7-8	10
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – к тек.курс.=0,3		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – к пром.курс.=0,7		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – $k_{\text{сем. } n}$
<i>Семестр 7</i>	<i>$k_{\text{сем. } 7}=0,5$</i>
<i>Семестр 8</i>	<i>$k_{\text{сем. } 8}=0,5$</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза»

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

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

Рассчитайте полный объем мерника, если известен годовой выпуск продукции, количество рабочих уток в году, длительность процесса, количество реакционной массы в расчете на 1кг конечного продукта.

Рассчитайте полный объем хранилища, если известен годовой выпуск продукции, количество рабочих уток в году, длительность процесса, количество реакционной массы в расчете на 1кг конечного продукта.

Рассчитайте полный объем аппарата периодического действия, если известен годовой выпуск продукции, количество рабочих уток в году, длительность процесса, количество реакционной массы в расчете на 1кг конечного продукта.

Рассчитать теплосодержание смеси исходных веществ при загрузке в реактор.

Рассчитать теплосодержание реакционной массы при заданной температуре.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Сортировка и Классификация. Конструкция и принцип действия аппаратов.
2. Осаждение, центрифугирование. Конструкция и принцип действия аппаратов.
3. Фильтрация и отжим. Конструкция и принцип действия аппаратов.
4. Декантирование, центрифугирование. Конструкция и принцип действия аппаратов.
5. Сушка. Конструкция и принцип действия сушилок.
6. Испарение, кристаллизация, вымораживание. Конструкция и принцип действия аппаратов.
7. Дистилляция и ректификация. Конструкция и принцип действия аппаратов.
8. Экстракция твердой фазы. Требования к растворителям. Конструкция и принцип действия аппаратов.
9. Извлечение жидкости из жидкостной смеси по методу селективной очистки. Конструкция и принцип действия аппаратов.
10. Ионнообмен. Полное обессоливание воды. Умягчение воды.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Структура сырьевой базы: нефть и продукты ее переработки, продукты коксохимического производства, природный и попутный газ, лесохимическое и сельскохозяйственное сырье. Методы переработки сырья и извлечения исходных соединений.
2. Химическая установка, ее состав. Виды технологических аппаратов.
3. Основные конструкции теплообменных устройств. Перемешивающие устройства реакторов. Гарнитура реакционных аппаратов. Арматура химических установок.
4. Транспортировка жидкостей. Характеристические параметры насосов. Классификация насосов, конструкция и принцип действия.
5. Транспортировка газов. Классификация подающих устройств, конструкция и принцип действия.
6. Транспортировка твердых веществ. Классификация, конструкция и принцип действия транспортных средств.
7. Материалы для химических установок. Классификация материалов. Стали и чугуны. Свойства и применение.
8. Материалы для химических установок. Классификация материалов. Цветные металлы. Свойства и применение.
9. Материалы для химических установок. Классификация материалов. Пластмассы. Свойства и применение.
10. Материалы для химических установок. Защитные покрытия. Металлические и неметаллические покрытия. Свойства и применение.
11. Контрольно-измерительная техника. Измерение температуры, давления, расхода. Конструкция и принцип действия приборов.
12. Механические способы разделения смесей твердых веществ. Сортировка и Классификация. Конструкция и принцип действия аппаратов.
13. Механические способы разделения смесей твердых веществ и жидкостей. Осаждение, центрифугирование. Конструкция и принцип действия аппаратов.
14. Механические способы разделения смесей твердых веществ и жидкостей. Фильтрация и отжим. Конструкция и принцип действия аппаратов.
15. Механические способы разделения смесей жидкостей. Декантирование, центрифугирование. Конструкция и принцип действия аппаратов.
16. Термические способы разделения смесей. Сушка. Конструкция и принцип действия сушилок.
17. Термические способы разделения растворов. Испарение, кристаллизация, вымораживание. Конструкция и принцип действия аппаратов.
18. Термические способы разделения смесей жидкостей. Дистилляция и ректификация. Конструкция и принцип действия аппаратов.

19. Физико-химические способы разделения. Экстракция твердой фазы. Требования к растворителям. Конструкция и принцип действия аппаратов.
20. Физико-химические способы разделения. Извлечение жидкости из жидкостной смеси по методу селективной очистки. Конструкция и принцип действия аппаратов.
21. Физико-химические способы разделения. Ионообмен. Полное обессоливание воды. Умягчение воды.
22. Очистка газов. Механическое обеспыливание, мокрое пылеотделение, фильтрационное пылеулавливание и электростатическое обеспыливание. Конструкция и принцип действия аппаратов.
23. Проект химического производства. Состав проектной документации. Заказчики и исполнители технических проектов.
24. Основные направления проектирования химических производств. Основные направления повышения уровня технических проектов химических производств. Основы организации технического проектирования химических производств.
25. Основные этапы технического проектирования. Выполнение технологической части проекта.
26. Основные элементы химических установок. Технологические аппараты: теплообменники, дистилляторы, фильтровальные, выпарные устройства. Реакционные аппараты: месильные баки, различные виды реакторов - трубчатые, петлевые, с псевдооживленным слоем, печи, автоклавы и др.
27. Основные конструкции теплообменных устройств. Перемешивающие устройства реакторов. Гарнитура реакционных аппаратов. Арматура химических установок (рубашки, перемешивающие устройства, фланцы и фланцевые уплотнения, штуцера, трубы наполнения, нижний спуск, бобышки, смотровые окна, люки и лазы, лапы и опоры реакторов, днища и крышки, уплотнения вращающихся валов, запорная арматура, регулирующая арматура, предохранительная (защитная, отсекающая) арматура, фазоразделительная арматура, распределительная арматура)

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.