

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157996	Проектирование химических производств органического синтеза

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 1. 18.03.01/33.03
Направление подготовки 1. Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 1. 18.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Бельская Наталия Павловна	доктор химических наук, профессор	Профессор	технологии органического синтеза
2	Иванцова Мария Николаевна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза
3	Нейн Юлия Ивановна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проектирование химических производств органического синтеза

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуле изучаются свойства и применение конструкционных материалов, проектирование производств органических соединений, эффективное использование энергетических ресурсов. Дисциплина «Компьютерные технологии в науке» посвящена использованию компьютеров и информационных технологий для решения проблем в области химии; рассматриваются химические базы данных, представление химических структур в компьютерном виде, количественные соотношения структура – свойство (QSPR), структура активность (QSAR). Дисциплина «Конструкционные материалы органического синтеза» посвящена изучению свойств и использованию конструкционных материалов, применяемых для производства оборудования в биотехнологии. Рассматриваются физические и химические свойства конструкционных материалов; приводятся технические достоинства и недостатки всех основных типов современных конструкционных материалов, применяемых в биотехнологии. Дисциплина «Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза» 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. Дисциплина «Основы энергосбережения» посвящена изучению основ энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленном производстве крупнотоннажных органических продуктов, оценивается экономический и экологический эффект повышения энергетической эффективности производства. Дисциплина «Стандартизация и сертификация органических соединений» посвящена изучению основных положений стандартизации и сертификации, рассматриваются методы и средства анализа исходного сырья, готовых продуктов, проведению работ по сертификации и стандартизации объектов профессиональной деятельности, государственной системе контроля качества, применении государственных стандартов в практической деятельности инженеров. Дисциплина «Спектральные методы анализа в химической технологии» посвящена изучению основных положений спектроскопии. В ней рассмотрены вопросы о видах спектроскопии и способах их применения для определения структуры органического соединения.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Основы энергосбережения	3
2	Конструкционные материалы органического синтеза	3
3	Стандартизация и сертификация органических соединений	3
4	Компьютерные технологии в науке и производстве	3

5	Спектральные методы анализа в химической технологии	3
6	Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза	6
ИТОГО по модулю:		21

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Инженерное проектирование
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Основные производства органических соединений 2. Теория технологических процессов

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Компьютерные технологии в науке и производстве	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p>

		<p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
	<p>ПК-21 - Способность искать и подготавливать и систематизировать информацию для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок</p>	<p>З-2 - Перечислить методы обработки экспериментальных данных с использованием пакетов программ</p> <p>У-2 - Работать с информацией из различных источников</p> <p>У-3 - Обрабатывать, представлять и оценивать результаты лабораторных работ и индивидуального домашнего задания</p> <p>У-4 - Применить необходимые современные компьютерные технологии для организации научных исследований</p> <p>П-2 - Систематизировать информационный обзор</p> <p>П-3 - Грамотно пользоваться справочной литературой</p> <p>П-4 - Использовать современные компьютерные технологии при обработке результатов научных экспериментов</p>
<p>Конструкционные материалы органического синтеза</p>	<p>ПК-17 - Способность применять знания теоретических основ процессов химической технологии для выбора оптимального режима проведения химико-технологического процесса, внедрения новых технологий, а также подбирать и внедрять современное оборудование для разработки и усовершенствования химико-технологического производства</p>	<p>З-1 - Перечислить способы выделения основных и побочных продуктов органических реакций</p> <p>З-2 - Изложить классификацию современных конструкционных материалов, их достоинства и недостатки</p> <p>З-3 - Перечислить методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах</p> <p>З-4 - Изложить физико-химические основы технологических процессов получения органических веществ и полимеров</p> <p>З-5 - Привести уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций;</p>

		<p>основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа</p> <p>З-6 - Изложить химическое и пространственное строение представителей основных классов биологически активных веществ, особенности их биологической активности, механизм биологического действия; связь структуры с биологическим действием препарата</p> <p>У-1 - Проводить материальные и тепловые расчеты процессов и аппаратов химических производств</p> <p>У-2 - Делать правильный выбор материалов и конструкций реакторной и вспомогательной аппаратуры производств продуктов основного и тонкого органического синтеза, химико-фармацевтических производств и производств полимеров</p> <p>У-3 - Анализировать химико-технологические процессы, устанавливать основные принципы их осуществления</p> <p>У-4 - Применять кинетические уравнения химических процессов и элементарных реакций</p> <p>У-5 - Механизмы основных классов органических реакций и их общее кинетические закономерности</p> <p>П-1 - Анализировать свойства конструкционных материалов в зависимости от их природы и состава</p> <p>П-2 - Использовать методы регулирования химико-технологических процессов</p> <p>П-3 - Определять технологические показатели химических процессов и оптимальные условия проведения процесса</p> <p>П-5 - Составлять материальный и энергетический баланс предприятия</p>
<p>Основы проектирования и оборудование предприятий органического</p>	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p>

синтеза	методы моделирования и математического анализа	<p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
	ПК-15 - Способность использовать новые тенденции цифровизации промышленности как инструмент повышения эффективности производства	<p>З-1 - Перечислить основные области применения компьютерных технологий в области химическом производстве</p> <p>З-2 - Изложить методы обработки экспериментальных данных с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>У-1 - Применять необходимые современные компьютерные технологии для повышения эффективности производства</p> <p>У-2 - Правильно выбирать и использовать для технологических расчетов современные методы и средства проектирования</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт работы с пакетами прикладных программ</p> <p>П-2 - Применять методы комплексного анализа результатов расчетов</p>
	ПК-19 - Способность подготовить технико-экономические обоснование расчетов, осуществить разработку проектной и рабочей технической документации и использовать нормативные документы	<p>З-3 - Привести порядок расчета оборудования химической промышленности</p> <p>З-4 - Изложить общие методические приемы оценки качества органических соединений</p> <p>У-3 - Применять компьютерные технологии для выполнения аппаратурных и технологических схем и чертежей оборудования</p>

	<p>по качеству, стандартизации и сертификации сырья, полупродуктов и продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимерных изделий</p>	<p>П-3 - Иметь навыки чтения и выполнения чертежей аппаратурных и технологических схем и оборудования</p> <p>П-4 - Применять методики расчета физико-химических и термодинамических параметров технологического процесса</p> <p>П-5 - Применять навыки использования методов анализа лекарственных средств, указанных в ГФ</p>
	<p>ПК-20 - Способность контролировать проведение технологического процесса получения продуктов основного органического синтеза и полимерных материалов, используя современные технические средства измерения основных параметров технологического процесса и принципы командной работы</p>	<p>З-1 - Рассказать принцип работы контрольно-измерительной аппаратуры, необходимой для безопасного ведения технологического процесса</p> <p>З-2 - Привести методы управления технологическими процессами в нефтехимическом (органическом) синтезе</p> <p>У-1 - Корректно интерпретировать показания контрольно-измерительной аппаратуры, оценивать достоверность полученных данных, формулировать выводы</p> <p>У-2 - Правильно выбирать оснастку химического оборудования для безопасного ведения и контроля технологического процесса</p> <p>П-1 - Применять навыки работы в команде при выполнении лабораторных работ</p> <p>П-2 - Анализировать показания контрольно-измерительной аппаратуры</p>
<p>Основы энергосбережения</p>	<p>ПК-14 - Способность осуществлять контроль за технологией производства продуктов органического синтеза и полимерных материалов, качеством сырья, соблюдением правил безопасности работы персонала и выполнения требований экологической безопасности</p>	<p>З-2 - Перечислить современные энергосберегающие технологии, материалы и оборудование для химических предприятий</p> <p>У-2 - Находить способы решений типовых профессиональных задач в области энерго- и ресурсосбережения</p> <p>П-2 - Применять способы энерго-, ресурсосбережения и повышения энергетической эффективности в химических технологиях</p>

	<p>ПК-16 - Способность анализировать организацию технологического процесса и эффективность использования основных средств производства, сырья и материалов в соответствии с производственной задачей</p>	<p>З-5 - Изложить основы разработки энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии</p> <p>З-6 - Перечислить методы оценки эффективности производства</p> <p>У-4 - Применять энергосберегающие технические решения в профессиональной деятельности</p> <p>У-5 - Применять методы оценки эффективности производства</p> <p>П-4 - Составлять материальный и энергетический баланс предприятия</p>
<p>Спектральные методы анализа в химической технологии</p>	<p>ПК-14 - Способность осуществлять контроль за технологией производства продуктов органического синтеза и полимерных материалов, качеством сырья, соблюдением правил безопасности работы персонала и выполнения требований экологической безопасности</p>	<p>З-3 - Изложить теоретические основы методов, используемых для идентификации структуры органических соединений</p> <p>У-3 - выбирать необходимые методы идентификации и установления структуры органических соединений</p> <p>П-3 - Применять экспериментальные методы синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений</p>
<p>Стандартизация и сертификация органических соединений</p>	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>

	<p>ПК-14 - Способность осуществлять контроль за технологией производства продуктов органического синтеза и полимерных материалов, качеством сырья, соблюдением правил безопасности работы персонала и выполнения требований экологической безопасности</p>	<p>З-1 - Изложить основы стандартизации и сертификации органических соединений</p> <p>У-1 - Работать с нормативной и технической документацией (техническими регламентами, ТУ, стандартами, классификаторами)</p> <p>П-1 - Проводить анализ органических соединений</p>
	<p>ПК-19 - Способность подготовить технико-экономическое обоснование расчетов, осуществить разработку проектной и рабочей технической документации и использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации сырья, полупродуктов и продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимерных изделий</p>	<p>З-1 - Привести формы оценки и подтверждения соответствия продукции</p> <p>З-2 - Изложить состав и порядок осуществления проектных работ в области химической технологии, основы технологического проектирования предприятий органического синтеза</p> <p>У-1 - Проводить контроль качества органических соединений в соответствии с требованиями нормативных документов</p> <p>У-2 - Корректно формулировать и оформлять технические задания</p> <p>П-1 - Подготавливать презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы</p> <p>П-2 - Выполнять основные теххимические расчёты (материальные, технологические и тепловые)</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы энергосбережения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Балдин Виктор Юрьевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	тепловых электрических станций
2	Селезнева Ирина Станиславовна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема 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 и повышения энергетической эффективности	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...». 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

		<p>энергосбережению и повышению энергетической эффективности.</p>
Р3	<p>Методы и системы учета, регулирования и управления тепло- и электропотреблением</p>	<p>Методы и приборы измерения характеристик тепловой энергии. Счетчики тепловой энергии. Автоматизированные системы сбора информации о теплопотреблении. 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 энергосберегающего оборудования и материалов в Свердловской области и в России. Виды основного оборудования, его технические характеристики. Критерии выбора. Опыт применения.</p>
Р4	<p>Энергосбережение и экология</p>	<p>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.</p>
Р5	<p>Энергетическое обследование (энергоаудит) предприятия. Энергетический паспорт. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности производства</p>	<p>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 организации 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	Направления и опыт повышения энергетической эффективности производства	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.
----	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-14 - Способность осуществлять контроль за технологией производства продуктов органического синтеза и полимерных материалов, качеством сырья, соблюдением правил безопасности работы персонала и выполнения требований экологической безопасности	З-2 - Перечислить современные энергосберегающие технологии, материалы и оборудование для химических предприятий У-2 - Находить способы решений типовых профессиональных задач в области энерго- и ресурсосбережения П-2 - Применять способы энерго-, ресурсосбережения и повышения энергетической эффективности в химических технологиях

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы энергосбережения

Электронные ресурсы (издания)

1. Данилов, Н. И., Щеклеин, С. Е.; Энергосберегающие технологии. Мировая практика : Метод. указания по курсу "Энергосбережение" для самостоятельной работы студентов УГТУ.; УГТУ, Екатеринбург; 2000; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1024> (Электронное издание)
2. , Данилов, Н. И., Балдин, В. Ю., Щелоков, Я. М., Щеклеин, С. Е.; Энергосбережение : Метод. указания к выполнению разд. "Энергосбережение" в диплом. проектах и работах для студентов всех форм обучения всех инженер. специальностей.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2003; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1357> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Данилов, Н. И.; Энергосбережение; б. и., Екатеринбург; 1999 (20 экз.)
2. Данилов, Н. И., Щелоков, Я. М.; Энергосбережение - основа устойчивого развития : Учеб. пособие.; УГТУ, Екатеринбург; 2000 (24 экз.)
3. , Зашихин, Е. С.; Энергосбережение. Введение в проблему : учеб. пособие для учащихся общеобразоват. и сред. проф. учреждений.; Сократ, Екатеринбург; 2001 (26 экз.)
4. Данилов, Н. И.; Энергосбережение - от слов к делу; Энерго-Пресс, Екатеринбург; 2001 (25 экз.)
5. Данилов, Н. И., Щелоков, Я. М., Данилов, Н. И.; Основы энергосбережения : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 030500.19 - Проф. обучение (электроэнергетика, электротехника и электротехнологии.; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (17 экз.)
6. Данилов, Н. И., Щелоков, Я. М.; Основы энергосбережения : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 030500.19 - Проф. обучение (электроэнергетика, электротехника и электротехнологии.; Институт энергосбережения, Екатеринбург; 2008 (77 экз.)
7. Арутюнян, А. А.; Основы энергосбережения. Методы расчета и анализа потерь электроэнергии, энергетическое обследование и энергоаудит, способы учета и снижения потерь, экономический эффект; Энергосервис, Москва; 2007 (54 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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 ре-сурс] URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36071>

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>

Электронные ресурсы зональной научной библиотеки УрФУ [Электронный ресурс] URL: <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ГОСТ Р 53905-2010. Энергосбережение. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2011. 11 с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53905-2010>

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>

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>

Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (ГИС «Энергоэффективность») [Электронный ресурс] URL: <http://gisee.ru/>

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/

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/>

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/>.

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>

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/>

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>

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>

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>

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>

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>

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/>

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/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы энергосбережения

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет Мультимедийная аудитория	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox

		Мультимедийная аудитория	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Конструкционные материалы
органического синтеза

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Костерина Мария Федоровна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Костерина Мария Федоровна, Доцент, технологии органического синтеза

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема 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	Коррозионной 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.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-17 - Способность применять знания теоретических основ процессов химической технологии для выбора оптимального режима проведения химико-технологического процесса, внедрения новых технологий, а также подбирать и внедрять современное оборудование для разработки и усовершенствования химико-технологического производства	З-2 - Изложить классификацию современных конструкционных материалов, их достоинства и недостатки У-2 - Делать правильный выбор материалов и конструкций реакторной и вспомогательной аппаратуры производств основного и тонкого органического синтеза, химико-фармацевтических производств и производств полимеров П-1 - Анализировать свойства конструкционных материалов в зависимости от их природы и состава

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкционные материалы органического синтеза

Электронные ресурсы (издания)

1. , Ржевская, С. В.; *Материаловедение: практикум : учебное пособие.*; Логос, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89915> (Электронное издание)
2. Ржевская, С. В.; *Материаловедение: учебник для вузов : учебник.*; Логос, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943> (Электронное издание)
3. Солнцев, Ю. П., Солнцев, Ю. П.; *Материаловедение специальных отраслей машиностроения : учебное пособие.*; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98341> (Электронное издание)
4. Солнцев, Ю. П.; *Материаловедение: применение и выбор материалов : учебное пособие.*; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722> (Электронное издание)
5. ; *Материаловедение : учебное пособие.*; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141977> (Электронное издание)
6. Солнцев, Ю. П., Солнцев, Ю. П.; *Материаловедение : учебник.*; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263> (Электронное издание)
7. ; *Конструкционные и композиционные материалы : учебное пособие.*; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682120> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Колесов, С. Н., Колесов, И. С.; *Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для студентов электротехн. и электромех. специальностей вузов.*; Высшая школа, Москва; 2007 (24 экз.)
2. Колесов, С. Н., Колесов, И. С.; *Материаловедение и технология конструкционных материалов : учеб. для студентов электротехн. и электромехан. специальностей вузов.*; Высшая школа, Москва; 2004 (234 экз.)
3. Арзамасов, В. Б., Черепяхин, А. А.; *Материаловедение : учебник.*; Экзамен, Москва; 2009 (4 экз.)
4. , Арзамасов, Б. Н., Макарова, В. И., Мухин, Г. Г.; *Материаловедение : Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии.*; Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2002 (27 экз.)
5. , Арзамасов, Б. Н., Макарова, В. И., Мухин, Г. Г.; *Материаловедение : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии.*; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2005 (74 экз.)
6. , Русинов, В. Л.; *Основы полимерного материаловедения : учеб. пособие по курсу "Материаловедение".*; б. и., Екатеринбург; 1998 (20 экз.)
7. , Русинов, В. Л.; *Основы полимерного материаловедения : Учеб. пособие.*; Изд-во Урал. гос. техн. ун-та, Екатеринбург; 1998 (12 экз.)
8. Мозберг, Р. К.; *Материаловедение : учеб. пособие для техн. вузов.*; Высшая школа, Москва; 1991 (35 экз.)
9. , Городниченко, В. И., Давиденко, Б. Ю., Исаев, В. А., Капустин, А. А., Ржевская, С. В., Янченко, Г. А.; *Материаловедение : практикум.*; Логос, Москва; 2004 (23 экз.)

10. Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И.; *Материаловедение : учебник для студентов вузов, обучающихся по металлургическим, машиностроительным и общетехническим специальностям.*; ХИМИЗДАТ, Санкт-Петербург; 2007 (11 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://www.materialscience.ru/> - сайт Material Science Group 2007-2021

http://materiology.info/ref/polimern6m_materialam.html - сайт со статьями и рефератами по материаловедению.

<http://www.profobrazovanie.org/t91-topic> - сайт со справочной информацией по материаловедению.

http://www.naukaspb.ru/spravochniki/Demo%20Metall/2_11.htm - сайт со справочной информацией по материаловедению.

<http://expertmeet.org/topic/17407-stali/> - сайт со справочной информацией по материаловедению.

<http://vsaspbgunpt.narod.ru/econ/02.htm> - сайт со справочной информацией по материаловедению.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://www.osp.ru> – Издательство “Открытые системы”.

Зональная библиотека УрФУ – <http://lib.urfu.ru/>.

Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) – <http://www.viniti.msk.su/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкционные материалы органического синтеза

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
--	--	---	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Стандартизация и сертификация
органических соединений

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Селезнева Ирина Станиславовна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание. Порядок изучения материала, формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы. Предмет и задачи дисциплины «Стандартизация и сертификация органических соединений». Основные определения. Значение для регулирования механизмов рыночной экономики, улучшения качества продукции.
P2	Основы Государственной системы стандартизации	Общие положения. Цели и задачи стандартизации. Основные определения. Российские организации по стандартизации: их структура, выполняемые задачи. Международные организации. Исполнительная система ИСО. Методы стандартизации. Межотраслевые стандарты. Категории и виды стандартов. Классификация категорий и видов стандартов. Кодирование и классификация.
P3	Введение в сертификацию	Система сертификации. Определение сертификации. Структура законодательной и нормативной базы сертификации. Виды сертификации: обязательная и добровольная (объекты). Типовая структура взаимодействия участников системы сертификации. Основные стадии сертификации. Нормативно-методическое обеспечение сертификации. Знаки соответствия, сертификаты. Серия ИСО 9000.
P4	Стандартизация органических соединений	Основные положения ГОСТ Р 52249-2009 «Правила производства и контроля качества лекарственных средств»

		<p>(GMP): основные определения; управление качеством; требования, предъявляемые к персоналу; здания и помещения, классы чистоты; системы водоснабжения, вентиляции, кондиционирования; требования, предъявляемые к оборудованию. Процесс производства: исходное сырье, материалы первичной и вторичной упаковки, маркировка, готовые продукты, отходы производства, брак, ведение документации.</p> <p>Основные положения ОСТа 64-02-003-2002 «Продукция медицинской промышленности. Технологические регламенты производства. Содержание, порядок разработки, согласования и утверждения».</p> <p>Категории регламентов. Содержание регламента: характеристика конечной продукции, химическая и технологическая схема производства, аппаратная схема производства и спецификация, материальный баланс, изложение технологического процесса, переработка и обезвреживание отходов производства, контроль производства и управление технологическим процессом, характеристика сырья материалов, техника безопасности, пожарная безопасность.</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение	З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и

			производственной деятельности	параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции
			ПК-14 - Способность осуществлять контроль за технологией производства продуктов органического синтеза и полимерных материалов, качеством сырья, соблюдением правил безопасности работы персонала и выполнения требований экологической безопасности	У-1 - Работать с нормативной и технической документацией (техническими регламентами, ТУ, стандартами, классификаторами)

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Стандартизация и сертификация органических соединений

Электронные ресурсы (издания)

1. Голуб, О. В.; Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452> (Электронное издание)
2. Николаев, М. И.; Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : курс лекций.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429090> (Электронное издание)
3. Перемитина, Т. О.; Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие.; ТУСУР, Томск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480887> (Электронное издание)
4. Крылова, Г. Д.; Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник.; Юнити, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Селезнева, И. С.; Стандартизация и сертификация в химической технологии и биотехнологии : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01 "Химическая технология", 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (15 экз.)
2. Тедеева, Ф. Л.; Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учеб. пособие.; Феникс, Ростов-на-Дону; 2009 (5 экз.)
3. Лифиц, И. М.; Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Коммерция", "Маркетинг", "Товароведение и экспертиза товаров".; Юрайт, Москва; 2004 (98 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Ямщиков, Л. Ф. МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ / Ямщи-ков Л.Ф. — ЭИ .— 2007 .— Электронное издание. Конспект лекций в MS PowerPoint для самостоятельной подготовки студентов .— в корпоративной сети УрФУ .— <URL:http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=964>.

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ www.study.urfu.ru

Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Государственная фармакопея. режим доступа: <http://pharmacopoeia.ru/gosudarstvennaya-farmakoreya-xiii-online-gf-13-online/>

Положение о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса. М.: 2000. 33 с. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200029120>

ГОСТ Р 52249-2009 «Правила производства и контроля качества лекарственных средств». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071754>

<http://www.gost.ru/wps/portal/> Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

<http://www.bio.com> База данных.

Электронная библиотека SOL <http://gse.publisher.ingentaconnect.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Стандартизация и сертификация органических соединений

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>Мультимедийная аудитория</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерные технологии в науке и
производстве

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Обыденнов Константин Львович	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Компьютерное представление молекул.	Основные способы представления молекул в компьютерном виде. Конвертация между представлениями.
P2	Трехмерное представление молекул	Получение трехмерной структуры органических соединений. Конформационный анализ.
P3	Компьютерное представление высокомолекулярных соединений	Основные форматы представления белков. Представление первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуры белка. Анализ белковых последовательностей.
P4	Функционала Web сервиса Reaxys	Составление запросов поиска в Reaxys по структуре и по свойствам соединений. Создание библиотек соединений.
P5	Функционала Web сервиса ChEMBL	Составление запросов поиска в ChEMBL по структуре и по свойствам соединений. Создание библиотек соединений.
P6	Функционал Web сервиса PubChem	Составление запросов поиска в PubChem по структуре и по свойствам соединений. Создание библиотек соединений.
P7	Функционал Web сервиса данных Protein Data Bank (PDB)	Составление запросов поиска в Protein Data Bank (PDB) по структуре и по свойствам соединений. Анализ результатов.
P8	Основы QSPR	Прогнозирование физико-химических свойств органических соединений на основании их химического строения.
P9	Основы QSAR	Построение QSAR модели на основе уравнения Ганча. Web сервис PASS online.

P10	Поиск по библиографическим базам данных с помощью Scopus	Составление запросов поиска в Scopus. Анализ результатов.
P11	Поиск по библиографическим базам данных с помощью Web of Science	Составление запросов поиска в Web of Science. Анализ результатов.
P12	Поиск по патентным базам данных	Составление запросов поиска в Orbit Intelligence. Анализ результатов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования
	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-21 - Способность искать и подготавливать и систематизировать информацию для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок	П-2 - Систематизировать информационный обзор П-4 - Использовать современные компьютерные технологии при обработке результатов научных экспериментов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в науке и производстве

Электронные ресурсы (издания)

1. Кулаков, И. В.; Строение вещества : учебное пособие.; Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Омск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562974> (Электронное издание)
2. Володченкова, Л. А.; Биоинформатика : учебное пособие.; Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Омск; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563147> (Электронное издание)
3. Порозов, Ю. Б.; Биоинформатика; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/65798.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Каплан, И. Г., Безруков, Д. С., Рябинкин, И. Г., Степанов, Н. Ф.; Межмолекулярные взаимодействия. Физическая интерпретация, компьютерные расчеты и модельные потенциалы; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2012 (1 экз.)
2. Цирельсон, В. Г.; Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по химико-технологическим направлениям и специальностям.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (6 экз.)
3. Нейн, Ю. И., Костерина, М. Ф.; Компьютерное представление химической информации : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01 "Химическая технология", 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Scopus: <http://www.scopus.com/>

Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Reaxys: <http://www.reaxys.com/>

ChEMBL: <https://www.ebi.ac.uk/chembl/>

PubChem: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>

Protein Data Bank (PDB): <https://www.rcsb.org/>

Orbit Intelligence: <https://www.orbit.com/>

PASS online: <http://www.way2drug.com/passonline/qa.php>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в науке и производстве

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет Периферийное устройство	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Спектральные методы анализа в
химической технологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Берсенева Вера Сергеевна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Общие подходы к решению задачи идентификации органических соединений. Взаимодействие электромагнитного излучения с молекулами органических веществ. Типы воздействий в зависимости от частоты электромагнитного излучения.
P2	Инфракрасная спектроскопия	Диапазон ИК-спектроскопии. Колебательные переходы. Устройство ИК-спектрометров. ИК Фурье-спектрометр. Подготовка образцов. Физические основы ИК-спектроскопии. Модель двухатомной молекулы как гармонического осциллятора. Закон Гука. Типы колебаний атомов в молекуле. Интерпретация ИК-спектров. Характеристические частоты. Полосы поглощения важнейших функциональных групп и связей в ИК-спектре. Алгоритм анализа ИК-спектра.
P3	Электронная спектроскопия	Электронные спектры. Возбуждение и релаксация. Типы электронных переходов. Законы поглощения света. Способы изображения электронных спектров. Понятие о хромофоре и ауксохроме, основные характеристики УФ-спектра.

		Электронные спектры отдельных классов органических соединений.
P4	Спектроскопия ядерного магнитного резонанса	<p>Явление ядерного магнитного резонанса. Магнитный момент и спин ядра, уравнение резонанса. Релаксационные процессы.</p> <p>Принципиальное устройство ЯМР спектрометра. Подготовка образцов и выбор растворителя.</p> <p>Основные характеристики спектра ЯМР.</p> <p>Протонный магнитный резонанс. Химический сдвиг. Факторы, влияющие на величину химических сдвигов протонов.</p> <p>Химическая эквивалентность ядер. Интенсивность сигнала и интегрирование .</p> <p>Спин-спиновое взаимодействие. Константы спин-спинового взаимодействия. Факторы, влияющие на величину КССВ. Геминальное, вицинальное и дальнее взаимодействие. Мультиплетность сигналов. Понятие о магнитной эквивалентности ядер. Классификация спиновых систем.</p> <p>Интерпретация спектров ЯМР ^1H.</p> <p>Спектроскопия ЯМР на ядрах ^{13}C. Характерные диапазоны химических сдвигов основных классов органических соединений. Константы спин-спинового взаимодействия между ядрами ^{13}C и ^1H. Режимы измерения спектров ЯМР ^{13}C.</p> <p>Корреляционная гомо- и гетероядерная спектроскопия ЯМР.</p> <p>Использование спектров ЯМР для установления структуры вещества.</p>
P5	Масс-спектрометрия	<p>Основы масс-спектрометрии. Основные элементы масс-спектрометров. Способы ионизации органических веществ. Разделение и регистрация ионов.</p> <p>Практические основы интерпретации масс-спектров. Типы ионов. Стабильные изотопы и вычисление интенсивностей изотопных пиков. Определение молекулярной массы и элементного состава соединения.</p> <p>Фрагментация основных классов органических соединений.</p> <p>Использование библиотек масс-спектров для определения молекулярной структуры соединений.</p> <p>Хроматомасс-спектрометрия.</p>
P6	Хроматографические методы анализа	<p>Определение хроматографии. Классификация методов хроматографии. Адсорбционная хроматография. Выбор сорбентов и растворителей.</p>

		<p>Применение высокоэффективной жидкостной и газожидкостной хроматографии для анализа и разделения смеси соединений.</p> <p>Тонкослойная хроматография. Техника выполнения анализа, оценка результатов, параметры разделения. Применение ТСХ.</p>
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	<p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	<p>ПК-14 - Способность осуществлять контроль за технологией производства продуктов органического синтеза и полимерных материалов, качеством сырья, соблюдением правил безопасности работы персонала и выполнения требований экологической безопасности</p>	<p>З-3 - Изложить теоретические основы методов, используемых для идентификации структуры органических соединений</p> <p>У-3 - выбирать необходимые методы идентификации и установления структуры органических соединений</p> <p>П-3 - Применять экспериментальные методы синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Спектральные методы анализа в химической технологии

Электронные ресурсы (издания)

1. Бакулев, В. А., Ельцов, О. С.; Основы научного исследования : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/65958.html> (Электронное издание)
2. Бельская, Н. П., Безматерных, М. А.; Ядерный магнитный резонанс. Теория и практика. Часть 2 : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/66234.html> (Электронное издание)
3. , Гейде, И. В.; Молекулярно-абсорбционный метод анализа органических веществ : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/69639.html> (Электронное издание)
4. Рудаков, О. Б.; ВЭЖХ. Сорбаты, сорбенты и элюенты : монография.; Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Воронеж; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/72911.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Пентин, Ю. А., Вилков, Л. В.; Физические методы исследования в химии : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 011000 "Химия" и направлению подгот. 510500 "Химия".; Мир : АСТ, Москва; 2003 (25 экз.)
2. , Алов, Н. В., Василенко, И. А., Гольдштрах, М. А., Грибов, Л. А., Ищенко, А. А.; Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учеб. для студентов вузов, обучающихся по хим.-технол. направлениям и специальностям : в 2 т. Т.2. ; Академия, Москва; 2010 (5 экз.)
3. Васильев, В. П.; Аналитическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по хим.-технол. специальностям : в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа; Дрофа, Москва; 2002 (136 экз.)
4. Прохорова, П. Е., Прохоров, Моржерин, Ю. Ю., Глухарева, Т. Г.; ЯМР-спектроскопия. Методы определения структуры органических соединений : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2010 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

eLibrary ООО Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru>

Web of Science: <https://www.webofknowledge.com>

Scopus, Elsevier: <http://www.scopus.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

American Chemical Society (ACS Publications) (J.Org.Chem, Org.Lett., J.Am.Chem.Soc., Chem.Rev.):
www.pubs.acs.org.

Royal Chemical Society (RCS Publishing) (J.Chem.Soc., Chem. Commun.):www.rsc.org.

Elsevier Ltd. (Tetrahedron, Tetrahedron Lett.): www.elsevier.com

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ www.study.urfu.ru

Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Спектральные методы анализа в химической технологии

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет Мультимедийная аудитория	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет Мультимедийная аудитория	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox

		Подключение к сети Интернет	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы проектирования и оборудование
предприятий органического синтеза

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Нейн Юлия Ивановна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 8 от 25.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Нейн Юлия Ивановна, Доцент, технологии органического синтеза**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	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.
P2	Конструкционные материалы химических производств	Основные требования к конструкционным материалам. Основные конструкционные материалы. Классификация материалов по группам. Свойства материалов. 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.
P3	Транспортировка жидкостей, газов, твердых веществ	Транспортировка твердых веществ. Транспортёры непрерывного и периодического действия. Конструкция и принцип действия. Область применения. Транспортировка жидкостей. Конструктивные исполнения насосов. Параметры насоса. Центробежные, поршневые, мембранные, циркуляционные (ротационные), одновинтовые, струйные насосы. Конструкция и принцип действия. Область применения.

		Транспортировка газов. Классификация подающих устройств. Конструкция и принцип действия. Область применения.
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.
Р9	Физико-химические способы разделения веществ	<p>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 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>
Р10	Расчеты основного и вспомогательного технологического оборудования	Расчеты материальных и тепловых балансов. Выбор основного и вспомогательного оборудования. Технологические расчеты реакторов и вспомогательного технологического оборудования.
Р11	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> <p>Составление принципиальной технологической (аппаратурной) схемы производства.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональн	профориентацио	Технология самостоятельной	ПК-19 - Способность	П-3 - Иметь навыки чтения и

ое воспитание	деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	работы Игровые технологии (креативные, имитационные, деловые, ролевые и др.)	подготовить технико-экономическое обоснование расчетов, осуществить разработку проектной и рабочей технической документации и использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации сырья, полупродуктов и продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимерных изделий	выполнения чертежей аппаратурных и технологических схем и оборудования
			ПК-20 - Способность контролировать проведение технологического процесса получения продуктов основного органического синтеза и полимерных материалов, используя современные технические средства измерения основных параметров технологического процесса и принципы командной работы	У-2 - Правильно выбирать оснастку химического оборудования для безопасного ведения и контроля технологического процесса П-2 - Анализировать показания контрольно-измерительной аппаратуры

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза

Электронные ресурсы (издания)

1. Агабеков, В. Е.; Нефть и газ: технологи и продукты переработки : монография.; Белорусская наука, Минск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86694> (Электронное издание)
2. Фролов, В. Ф.; Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии: примеры и задачи : учебное пособие.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98345> (Электронное издание)
3. Романков, П. Г.; Массообменные процессы химической технологии : учебное пособие.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99360> (Электронное издание)
4. Романков, П. Г.; Сушка во взвешенном состоянии: Теория, конструкция, расчет : монография.; Издательство "Химия", Ленинград; 1968; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233647> (Электронное издание)
5. Бретшнайдер, С., С., Романков, П. Г.; Свойства газов и жидкостей: инженерные методы расчета : практическое пособие.; Химия, Москва, Ленинград; 1966; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=449985> (Электронное издание)
6. Негодяев, Н. Д., Блохин, В. Е.; Оборудование и основы проектирования предприятий по переработке пластмасс : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/69646.html> (Электронное издание)
7. Чечина, О. Н.; Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности : сборник задач.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/90680.html> (Электронное издание)
8. ; Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования химических производств : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278002> (Электронное издание)
9. Борщев, В. Я.; Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277781> (Электронное издание)
10. Борщев, В. Я.; Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Тамбов; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/64146.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Нейн, Ю. И., Костерина, М. Ф.; Основы проектирования химических установок. Содержание и оформление курсового проекта и выпускной квалификационной работы бакалавра : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (15 экз.)
2. Нейн, Ю. И., Костерина, М. Ф.; Технологические расчеты в проектировании химических установок : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 18.03.01, 18.04.01 "Химическая технология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (3 экз.)
3. Павлов, К. Ф., Романков, П. Г., Носков, А. А.; Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учеб. пособие для вузов.; Альянс, Москва; 2005 (100 экз.)

4. Павлов, К. Ф.; Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : Учеб. пособие для вузов.; Химия, Ленинград; 1976 (154 экз.)
5. Смирнов, Н. Н., Волжинский, А. И., Романков, П. Г.; Химические реакторы в примерах и задачах : учебное пособие для вузов.; Химия, Ленинград; 1986 (6 экз.)
6. Смирнов, Н. Н., Романков, П. Г.; Химические реакторы в примерах и задачах : учебное пособие для вузов.; Химия, Ленинград; 1977 (8 экз.)
7. , Косинцев, В. И., Михайличенко, А. И., Крашенинникова, Н. С., Миронов, В. М., Сутягин, В. М.; Основы проектирования химических производств : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Хим. технология неорган. веществ и материалов"....; Академкнига, Москва; 2006 (10 экз.)
8. Лебедев, Н. Н.; Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учебник для хим.-техн. специальностей вузов.; Химия, Москва; 1988 (8 экз.)
9. Лебедев, Н. Н.; Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учебник для хим.-техн. специальностей вузов.; Химия, Москва; 1988 (8 экз.)
10. Перевалов, В. П.; Основы проектирования и оборудование производств тонкого органического синтеза : Учебник для вузов.; Химия, Москва; 1997 (16 экз.)
11. Негодяев, Н. Д., Блохин, В. Е.; Оборудование и основы проектирования предприятий по переработке пластмасс : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам специалитета и магистратуры по направлению 240100 "Химическая технология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (5 экз.)
12. Тимонин, А. С.; Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования : Справочник. Т. 1. ; Издательство Н. Бочкаревой, Калуга; 2002 (21 экз.)
13. Тимонин, А. С.; Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования : Справочник. Т. 2. ; Издательство Н. Бочкаревой, Калуга; 2002 (25 экз.)
14. Тимонин, А. С.; Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования : Справочник. Т. 3. ; Издательство Н. Бочкаревой, Калуга; 2002 (23 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>

eLibrary ООО Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru>

Web of Science: <https://www.webofknowledge.com>

Scopus, Elsevier: <http://www.scopus.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Журнал "Успехи химии" <https://uspkhim.ru/>

Журнал "Прикладная химия" <http://j-applchem.ru/>

Журнал "Химическая технология" <http://www.igic.ras.ru/ht.php>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox</p>