

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
1157991	Основные производства органических соединений

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 Основные производства органических соединений

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен изучению основных реакций и методов синтеза веществ, которые используются в качестве промежуточных продуктов в производстве синтетических красителей, мономеров и полимеров, а также при глубокой переработке нефти и газа. Содержание дисциплин модуля является базовым в подготовке студентов к деятельности в области химических технологий органических соединений и способствует формированию базы теоретических знаний о синтезе наиболее важных продуктов основного органического синтеза. Дисциплина «Основы химической технологии полимеров» посвящена изучению строения полимеров, основных методов их синтеза, технологических процессов получения разных видов пластмасс и методов переработки их в изделия. Дисциплина «Химическая технология биологически активных веществ» посвящена изучению химической технологии производств биологически активных веществ; их строению, свойствам, промышленным способам получения, применения в лечебной практике, анализу научных основ создания новых лекарственных препаратов. Дисциплина «Химия и технология органических веществ» посвящена изучению основ химии и технологии производств органических соединений, которые используются в качестве промежуточных продуктов для производства синтетических красителей, лекарственных препаратов, биологически активных веществ, мономеров и полимеров, а также при глубокой переработке нефти и газа. В дисциплине «Химия и технология нефтехимического синтеза» студентами рассматриваются вопросы повышения эффективности и направления совершенствования процессов переработки нефти, природного газа и газовых конденсатов, изучение экологических проблем, связанных с переработкой нефти. Дисциплина «Химия и технология органических фотоматериалов» посвящена изучению электронного строения и оптических свойств органических соединений, обладающих специфическими свойствами, что позволяет их использовать в качестве органических красителей, активных веществ для лазеров, флуоресцентных меток в биологии, органических переключателей.

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	Химическая технология биологически активных веществ	4
2	Основы химической технологии полимеров	4
3	Химия и технология нефтехимического синтеза	3
4	Химия и технология органических веществ	6
5	Химия и технология органических фотоматериалов	4
ИТОГО по модулю:		21

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Теория технологических процессов
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Проектирование химических производств органического синтеза 2. Проектирование химических производств органического синтеза

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
Основы химической технологии полимеров	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>3-1 - Перечислить способы выделения основных и побочных продуктов органических реакций</p> <p>3-2 - Изложить классификацию современных конструкционных материалов, их достоинства и недостатки</p> <p>3-3 - Перечислить методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах</p> <p>3-4 - Изложить физико-химические основы технологических процессов получения органических веществ и полимеров</p> <p>3-5 - Привести уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа</p> <p>3-6 - 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>ПК-18 - Способность разрабатывать аппаратные и технологические схемы производств основного и тонкого органического синтеза, подбирать и внедрять современное оборудование для разработки и усовершенствования химико-технологического производства, применять типовые технологические схемы</p>	<p>З-1 - Перечислить принципы построения технологических схем производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимерных веществ с учётом их экологической безопасности, и безаварийной работы</p> <p>З-2 - Перечислить способы промышленного получения основных лекарственных препаратов</p> <p>З-3 - Изложить современные подходы к разработке химических и технологических схем получения биологически активных веществ</p>

	<p>и модульные установки, разрабатывать оптимальные условия экологически безопасных производств</p>	<p>З-4 - Изложить способы рекуперации и утилизации газовых, жидких и твердых отходов изучаемых производств</p> <p>З-5 - Изложить технологии и общие принципы осуществления изучаемых химических процессов органического синтеза</p> <p>У-1 - Выбирать наиболее эффективную технологию производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, биологически активных веществ и полимеров</p> <p>У-2 - Выбирать рациональный путь синтеза органических соединений с заданными физико-химическими и прикладными свойствами, отвечающих требованиям стандартов качества</p> <p>У-3 - Аргументировано доказывать целесообразность использования химической технологии для получения конкретного продукта</p> <p>У-4 - Правильно выбирать необходимый для решения практической задачи конструкционный материал</p> <p>П-1 - Составлять аппаратурные и технологические схемы производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимеров</p> <p>П-2 - Предлагать методы синтеза биологически активных веществ</p> <p>П-3 - Применять опыт внедрения современных технологий на действующих предприятиях</p>
<p>Химическая технология биологически активных веществ</p>	<p>ПК-18 - Способность разрабатывать аппаратурные и технологические схемы производств основного и тонкого органического синтеза, подбирать и внедрять современное оборудование для разработки и усовершенствования химико-</p>	<p>З-1 - Перечислить принципы построения технологических схем производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимерных веществ с учётом их экологической безопасности, и безаварийной работы</p> <p>З-2 - Перечислить способы промышленного получения основных лекарственных препаратов</p> <p>З-3 - Изложить современные подходы к разработке химических и технологических</p>

	<p>технологического производства, применять типовые технологические схемы и модульные установки, разрабатывать оптимальные условия экологически безопасных производств</p>	<p>схем получения биологически активных веществ</p> <p>З-4 - Изложить способы рекуперации и утилизации газовых, жидких и твердых отходов изучаемых производств</p> <p>З-5 - Изложить технологии и общие принципы осуществления изучаемых химических процессов органического синтеза</p> <p>У-1 - Выбирать наиболее эффективную технологию производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, биологически активных веществ и полимеров</p> <p>У-2 - Выбирать рациональный путь синтеза органических соединений с заданными физико-химическими и прикладными свойствами, отвечающих требованиям стандартов качества</p> <p>У-3 - Аргументировано доказывать целесообразность использования химической технологии для получения конкретного продукта</p> <p>У-4 - Правильно выбирать необходимый для решения практической задачи конструкционный материал</p> <p>П-1 - Составлять аппаратурные и технологические схемы производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимеров</p> <p>П-2 - Предлагать методы синтеза биологически активных веществ</p> <p>П-3 - Применять опыт внедрения современных технологий на действующих предприятиях</p>
	<p>ПК-21 - Способность искать и подготавливать и систематизировать информацию для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать во внедрении результатов</p>	<p>З-1 - Изложить современное состояние развития фармацевтической промышленности РФ и зарубежных стран, перспективы развития</p> <p>У-1 - Намечать направления путей синтеза биологически активных веществ</p>

	исследований и разработок	П-1 - Использовать методы литературного поиска новой информации, с привлечением современных Internet технологий
Химия и технология нефтехимического синтеза	ПК-16 - Способность анализировать организацию технологического процесса и эффективность использования основных средств производства, сырья и материалов в соответствии с производственной задачей	З-4 - Привести способы выделения основных и побочных продуктов переработки нефти и газа У-3 - Определять оптимальные методы выделения основных и побочных продуктов переработки нефти и газа П-3 - Иметь практический опыт проведения ряда химических процессов на лабораторных установках
Химия и технология органических веществ	ПК-16 - Способность анализировать организацию технологического процесса и эффективность использования основных средств производства, сырья и материалов в соответствии с производственной задачей	З-1 - Привести состав, свойства, методы подготовки и переработки реагентов, используемых в органическом синтезе З-2 - Находить информацию по использованию и формированию ресурсов предприятия З-3 - Изложить требования, предъявляемые к качеству сырья и готовой продукции в технологии получения органических веществ и полимеров У-1 - Оценивать достоинства и недостатки выбранного метода подготовки и переработки реагентов, используемых в органическом синтезе У-2 - Работать с информацией из различных источников П-1 - Анализировать информационный обзор П-2 - Осуществлять контроль качества сырья
	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	З-1 - Перечислить способы выделения основных и побочных продуктов органических реакций З-2 - Изложить классификацию современных конструкционных материалов, их достоинства и недостатки З-3 - Перечислить методы термодинамического описания химических

	<p>внедрять современное оборудование для разработки и усовершенствования химико-технологического производства</p>	<p>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; 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>
Химия и технология органических фотоматериалов	<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-7 - Изложить особенности электронного строения органических соединений, определяющих возможность их использования в качестве фотоактивных материалов</p> <p>У-6 - Пользоваться методами теоретического и экспериментального исследования электронного состояния органических молекул</p> <p>П-4 - Определять взаимосвязи строения красителей, пигментов, флуоресцентных веществ и их оптических и фотофизических свойств</p>

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химическая технология биологически
активных веществ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Глухарева Татьяна Владимировна	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
P2	Понятие БАВ. Стратегия создания нового лекарственного вещества	Определение БАВ. Основные группы БАВ и их применение. Современные требования к лекарственным веществам. Стадии биологического исследования лекарственного вещества. Современное состояние развития фармацевтической промышленности. Этапы создания нового лекарственного вещества. Принципы целенаправленного синтеза лекарственного вещества. Классификация лекарственных веществ.
P3	Химическая технология БАВ алифатического ряда	Производные алифатических спиртов. Хлоральгидрат. Амилнитрит. Нитроглицерин. Механизм действия. NO - эндогенная молекула. Нейромедиаторы ацетилхолин, карбахолин. Механизм биологического действия. Технология получения. Липиды. Жирные кислоты. Витамин B15. Аминокислоты и пептиды. Метионин. Триптофан. Глутаминовая кислота. Аспартам, Пантотеновая кислота. Производные аминокислот. Нейротропные средства ГАМК, фенигалам, лиоресал, гамибетал.
P4	Химическая технология БАВ алициклического ряда	Производные циклогексана. Ментол. Витамин А.

		<p>Производные циклопентанпергидрофенантрена. Стероидные гормоны. Противозачаточные средства эстрон, этинилэстрадиол, местранол. Противовоспалительные и антиаллергические препараты кортизон, преднизон и преднизолон. Витамины группы D.</p> <p>Полициклические ациклические соединения. Камфора. Производные адамантана.</p>
P5	Химическая технология БАВ ароматического ряда	<p>Аминоалкилбензолы. Психостимуляторы фенамин, депранон и эфедрин. Антибиотик левомецетин. Гормоны адреналин и норалренилин.</p> <p>Производные диарилметана. Противогистаминный препарат димедрол. Анальгетик метадон.</p> <p>Производные фенолов. Антисептики тимол и резорцин. Фенолфталеин. Антигипертензивное средство буфетонол.</p> <p>п-Аминофенолы. Антипиретики фенацетин и парацетамол.</p> <p>орто-Гидроксibenзойные кислоты. Аспирин.</p> <p>Производные п-аминобензойной кислоты. Анестезин. Новокаин. Строение, свойства, способы получения, применение. Принципиальная технологическая схема производства.</p> <p>п-Аминосалициловая кислота как антагонист п-аминобензойной кислоты. Препараты на основе п-аминосалициловой кислоты. Строение, свойства, способы получения.</p> <p>Сульфаниламидные препараты. Стрептоцид. Строение, свойства, способы получения, принципиальная технологическая схема производства. Сульгин. Норсульфазол. Этазол. Фталазол. Сульфадимезин. Салазосульфаниламиды. Салазопиридазин. Строение, свойства, получение, очистка.</p> <p>Производные нафталина. Витамин К, оксолин, антибиотик тетрациклин.</p>
P6	Химическая технология БАВ гетероциклического ряда	<p>Производные фурана. Витамин С. Антибактериальные нитрофураны фурациллин, нитрофуроксазид, фурадонин, фуразолидон и др. Строение, свойства, способы получения. Противоязвенные препараты ранитидин, лупитидин.</p> <p>Производные пиррола. Витамин В12. Производные пирролидина в качестве ноотропных и антигипертензивных средств. Пирацетам, оксирацетам, эпирацетам, анирацетам. Винилпирролидон и его полимеры. Производные L-пролина каптоприл и эналаприл.</p> <p>Препараты на основе пиразолона. Антипирин. Пирамидон. Анальгин. Строение, свойства, способы получения. Препараты на основе имидазола. Этимизол. Мерказолил. Клофелин.</p> <p>Препараты на основе тиadiaзола. Диакарб. Хлотазол.</p> <p>Препараты на основе пирана. Витамин Е. Антикоагулятор варфарин.</p>

		<p>Препараты на основе пиридина. Строение, свойства, способы получения никотиновой и изоникотиновой кислоты. Никотинамид. Кордиамин. Фтивазид. Салюзид. Салюзид растворимый.</p> <p>Производные хинолина. 2-Фенилхинолин-4-карбоновая кислота (атофан). Хинозол. Нитроксолин.</p> <p>Производные акридинового ряда. Риванол. Строение, свойства, способы получения. Акрихин. Аминоакрихин.</p> <p>Производные пиримидинов. Барбитуровая кислота и препараты на ее основе. Барбитал. Фенобарбитал. Гексамидин. Калия оротат. Гексенал.</p> <p>Препараты на основе фенотиазина. Аминазин. Строение, свойства, способы получения, применение.</p> <p>Производные бензодиазепина. Основные способы получения. Феазепам.</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	<p>профориентационная деятельность</p> <p>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p>	<p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p> <p>Технология анализа образовательных задач</p>	<p>ПК-18 - Способность разрабатывать аппаратные и технологические схемы производств основного и тонкого органического синтеза, подбирать и внедрять современное оборудование для разработки и усовершенствования химико-технологического производства, применять типовые технологические схемы и модульные установки, разрабатывать оптимальные условия экологически</p>	<p>У-3 - Аргументировано доказывать целесообразность использования химической технологии для получения конкретного продукта</p> <p>П-1 - Составлять аппаратные и технологические схемы производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимеров</p> <p>П-2 - Предлагать методы синтеза биологически</p>

			безопасных производств	активных веществ
--	--	--	---------------------------	------------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химическая технология биологически активных веществ

Электронные ресурсы (издания)

1. Мокрушин, В. С.; Химия гетероциклических diaзосоединений : научно-популярное издание.; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468343> (Электронное издание)
2. Анисимова, , Н. А.; Химия гетероциклических соединений. Ч.1. Основы номенклатуры. Моногетероциклические соединения с одним гетероатомом : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/102591.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Лебедев, Н. Н.; Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учеб. для хим.-техн. специальностей вузов.; Химия, Москва; 1981 (11 экз.)
2. Кнорре, Д. Г.; Биологическая химия; Высш. шк., Москва; 1992 (7 экз.)
3. Егоров, Н. С.; Основы учения об антибиотиках : Учебник для ун-тов.; Высшая школа, Москва; 1986 (7 экз.)
4. Евстигнеева, Р. П.; Тонкий органический синтез : Учеб. пособие для хим., хим.-технол., биотехнол. специальностей вузов.; Химия, Москва; 1991 (13 экз.)
5. Глухарева, Т. В.; Основы получения и применения антибиотиков : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

www.lib.urfu.ru. Зональная библиотека УрФУ

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

Литература по химии лекарственных средств – <http://chemistry-chemists.com/chemister/Lekarstva/lekarstva.htm>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химическая технология биологически активных веществ

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	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
3	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
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

		Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	
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 химической технологии полимеров

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:

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	Виды конструкционных материалов. Достоинства и недостатки пластических масс и эластомеров. Классификация пластмасс по областям применения.
P2	Полимеры и пласт-массы	Строение полимеров. Термопласты, реактопласты. Пластмассы: состав и классификация наполнителей.
P3	Реакция полимеризации	Особенности макросвойств полимеров. Виды полимеризации. Цепная полимеризация. Особенности химизма и механизма реакции. Стадии реакции полимеризации: инициирование, рост, передача и обрыв цепи. Мономеры, используемые в реакциях полимеризации. Радикальная полимеризация. Способы инициирования радикальной полимеризации. Стадии процесса радикальной полимеризации. Ионная (каталитическая) полимеризация. Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу полимера. Технические способы проведения полимеризации. Применение в промышленном органическом синтезе. Сополимеризация.
P4	Реакция поликонденсации	Виды поликонденсации. Особенности химизма и механизма реакции. Мономеры, используемые в реакциях поликонденсации. Стадии реакции поликонденсации. Основы кинетики реакции поликонденсации; влияние различных факторов на ход и результаты процесса поликонденсации. Отличия полимеризации от поликонденсации. Технические способы проведения поликонденсации. Применение в промышленном органическом синтезе.

P5	Полимераналогичные превращения	Химические реакции полимеров. Реакции без изменения степени полимеризации; реакции, приводящие к ее увеличению; реакции, приводящие к уменьшению степени полимеризации макромолекулы.
P6	Старение и стабилизация полимеров	Процессы старения. Защита от старения.
P7	Технология производства полимеров	Полимеры, получаемые реакцией полимеризации: полиолефины, полистирол, поливинилхлорид и др. Полимеры, получаемые реакцией поликонденсацией: фенолформальдегидные смолы, полиамиды, эпоксидные смолы и др.
P8	Краткая характеристика основных методов переработки пластмасс	Прессование, Литье под давлением, Экструзия, Каландрование.

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 Игровые технологии (креативные, имитационные, деловые, ролевые и др.)	ПК-18 - Способность разрабатывать аппаратные и технологические схемы производств основного и тонкого органического синтеза, подбирать и внедрять современное оборудование для разработки и усовершенствования химико-технологического производства, применять типовые технологические схемы и модульные установки, разрабатывать оптимальные условия	У-1 - Выбирать наиболее эффективную технологию производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, биологически активных веществ и полимеров П-1 - Составлять аппаратные и технологические схемы производства продуктов основного и тонкого органического синтеза, и полимеров

			экологически безопасных производств	П-3 - Применять опыт внедрения современных технологий на действующих предприятиях
--	--	--	-------------------------------------	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы химической технологии полимеров

Электронные ресурсы (издания)

1. Нейн, Ю. И., Глухаревой, Т. В.; Химия и технология высокомолекулярных соединений : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106548.html> (Электронное издание)
2. Кузнецова, О. Н.; Общая химическая технология полимеров : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258949> (Электронное издание)
3. Кузнецова, О. Н.; Общая химическая технология полимеров : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/62510.html> (Электронное издание)
4. 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)

Печатные издания

1. Каллистер, Уильям Д., У. Д., Ретвич, Дэвид Дж., Д. Дж., Малкин, А. Я.; Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамики, полимеры; Научные основы и технологии, Санкт-Петербург; 2011 (10 экз.)
2. Негодяев, Н. Д., Моржерин, Ю. Ю., Нейн, Ю. И., Блохин, В. Е.; Современные методы переработки синтетических полимерных материалов : учебное пособие.; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (5 экз.)
3. Нейн, Ю. И., Глухарева, Т. В.; Химия и технология высокомолекулярных соединений : учебно-методическое пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01, 18.04.01 "Химическая технология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (10 экз.)
4. Савельянов, В. П.; Общая химическая технология полимеров : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Хим. технология высокомолекуляр. соединений и полимер. материалов".; Академкнига, Москва; 2007 (8 экз.)
5. Брацыхин, Е. А.; Технология пластических масс : Учеб. пособие для техникумов.; Химия, Ленинград; 1974 (2 экз.)
6. Негодяев, Н. Д., Бурындин, В. Г., Глухих, В. В., Матерн, А. И.; Полимеры - химия и жизнь : Краткий путеводитель по миру полимерных материалов.; УГТУ, Екатеринбург; 1996 (12 экз.)
7. , Русинов, В. Л.; Основы полимерного материаловедения : учеб. пособие по курсу "Материаловедение".; б. и., Екатеринбург; 1998 (20 экз.)

8. 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.)

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 "Полимерные материалы" <https://www.polymerbranch.com/>

Сибур. Электронный курс "Основы нефтехимии" https://www.sibur.ru/press-center/about_petchem/course6/1/start.html

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы химической технологии полимеров

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	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</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>
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>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>
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
Химия и технология нефтехимического
синтеза

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Иванцова Мария Николаевна	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	Химический состав и свойства нефти и газов. Происхождение нефти. Генезис и химическая эволюция нефтей. Органическая теория происхождения нефти. Биодegradация нефти в природных условиях. Процесс нефтеобразования и химический состав нефти. Минеральная теория происхождения нефти.
P2	Свойства, состав и классификация нефтей	Свойства, состав и классификация нефтей. Углеводородные соединения. Гетероорганические соединения. Микроэлементы. Классификации нефти по химическому составу, генетические классификации, технологические классификации. Парафиновые углеводороды. Нафтеновые углеводороды. Ароматические углеводороды. Молекулярная масса. Плотность нефти. Вязкость нефти. Оптические свойства. Критические свойства и приведенные параметры. Тепловые свойства нефти
P3	Природный газ	Основные месторождения. Классификация газов. Попутные нефтяные газы. Газовые конденсаты. Искусственные газы. Каменноугольные газы. Физико-химические свойства и состав газов
P4	Нефтеперерабатывающая и газоперерабатывающая промышленность	Первичная переработка нефти. Термические процессы переработки нефти и газа. Термокаталитические процессы переработки нефтяного сырья и газа. Гидрогенизационные процессы.
P5	Физико-химический анализ нефти и газа	Физико-химические методы разделения компонентов нефти и газа. Физико-химические методы идентификации углеводородов и других компонентов нефти и газа

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 образования в сотрудничестве	ПК-16 - Способность анализировать организацию технологического процесса и эффективность использования основных средств производства, сырья и материалов в соответствии с производственной задачей	З-4 - Привести способы выделения основных и побочных продуктов переработки нефти и газа
		Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности		У-3 - Определять оптимальные методы выделения основных и побочных продуктов переработки нефти и газа
		Технология самостоятельной работы		П-3 - Иметь практический опыт проведения ряда химических процессов на лабораторных установках

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и технология нефтехимического синтеза

Электронные ресурсы (издания)

1. Агабеков, В. Е.; Нефть и газ: технологии и продукты переработки : монография.; Белорусская наука, Минск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86694> (Электронное издание)
2. Медведева, Ч. Б.; Прикладная химия: химия и технология подготовки нефти : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259098> (Электронное издание)
3. Власов, В. Г.; Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617844> (Электронное издание)

4. Власов, В. Г.; Подготовка и переработка нефтей : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617851> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ахметов, С. А., Ишмияров, М. Х., Кауфман, А. А.; Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 250400 "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов".; Недра, Санкт-Петербург; 2009 (30 экз.)
2. Мановян, А. К.; Технология первичной переработки нефти и природного газа : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Хим. технология природных энергоносителей и углеродных материалов".; Химия, Москва; 2001 (6 экз.)
3. Рябов, В. Д.; Химия нефти и газа : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 130500 "Нефтегазовое дело".; ФОРУМ, Москва; 2014 (6 экз.)
4. Паушкин, Я. М.; Технология нефтехимического синтеза : Учебник для вузов: В 2 ч. Ч. 2. Нефтехимические продукты и полимеры; Химия, Москва; 1975 (6 экз.)
5. Лебедев, Н. Н.; Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учебник для хим.-техн. специальностей вузов.; Химия, Москва; 1988 (8 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

Журнал "Нефтехимия" <http://neftekhimiya.ips.ac.ru/>

Портал Нефтегаз.ру <https://neftegaz.ru/>

Журнал "Нефтепереработка и нефтехимия" <https://www.npnh.ru/>

Сибур. Электронный курс "Основы нефтехимии" https://www.sibur.ru/press-center/about_petchem/course6/1/start.html

Газпром. Реализация нефтепродуктов <https://www.gazprom-neft.ru/company/retail/>

Росфнеть. Нефтехимия <https://www.rosneft.ru/business/Downstream/petrochemicals/>

Татнефть <https://www.tatneft.ru/biznes/proizvodstvo?lang=ru>

Лукойл <https://lukoil.ru/Products>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и технология нефтехимического 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 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	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
5	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
6	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
Химия и технология органических веществ

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	Основной органический, нефтехимический и тонкий органический синтез. Основные черты и перспективы развития технологии органического синтеза.
P2	Исходные вещества для процессов органического синтеза	Структура сырьевой базы органического синтеза: нефть и продукты ее переработки, продукты коксохимического производства, природный и попутный газ. Выделение низших и высших парафинов, изомеризация парафинов. Теоретические основы и технология процессов крекинга и пиролиза, выделение и концентрирование олефинов, получение олефинов реакциями их взаимного превращения. Получение ароматических углеводородов. Ароматизация нефтепродуктов, коксование угля, выделение ароматических углеводородов, изомеризация. Получение ацетилена из карбида кальция и пиролизом углеводородов. Синтез-газ и оксид углерода. Каталитическая и окислительная конверсия метана.
P3	Процессы сульфирования и сульфатирования	Значение реакции. Сульфлирующие агенты. Механизм и кинетика реакции. Основные факторы процесса сульфирования. Влияние температуры, катализаторов и концентрации серной кислоты (п-сульфирования). Побочные реакции.

		<p>Особенности сульфирования представителей отдельных классов ароматических соединений (бензол, нафталин, фенолы, амины, антрахинон, нитробензол).</p> <p>Технология процесса сульфирования. Методы контроля. Методы выделения сульфокислот. Контроль процесса.</p> <p>Жидкофазное и парофазное сульфирование. Схема сульфирования бензола «в парах».</p> <p>Сульфирование газообразным серным ангидридом.</p> <p>Сульфирование олефинов. Получение ПАВ типа алкенсульфанатов.</p> <p>Сульфатирование спиртов и олефинов. Получение ПАВ типа алкилсульфатов.</p> <p>Хлорсульфирование ароматических соединений. Значение реакции в синтезе сульфокислот и сульфохлоридов ароматического ряда.</p>
P4	Процессы нитрования, нитрозирования и диазотирования	<p>Нитрующие агенты. Механизм и кинетика реакции нитрования. Особенности нитрования отдельных классов ароматических соединений</p> <p>Основные факторы процесса нитрования. Побочные реакции. Способы проведения нитрования. Нитраторы периодического и непрерывного действия. Выделение продуктов нитрования. Контроль процесса.</p> <p>Технологическая схема нитрования бензола непрерывным методом.</p> <p>Нитрозирование. Нитрозирующие агенты. Механизм и кинетика реакции. Особенности нитрозирования фенолов, вторичных и третичных ароматических аминов. Практика проведения нитрозирования.</p> <p>Диазотирование и превращения диазосоединений.</p> <p>Значение реакции. Реагенты, механизм и кинетика реакции. Диазотирование ароматических аминов. Условия проведения процесса диазотирования. Конструкции аппаратов.</p> <p>Основные превращения диазосоединений. Реакции с выделением и без выделения азота. Промышленное значение реакции.</p>
P5	Процессы галогенирования	<p>Значение реакции. Реагенты и катализаторы реакции галогенирования.</p> <p>Процессы ионно-каталитического галогенирования. Хлорирование ароматических соединений. Механизм и кинетика реакции. Особенности хлорирования производных бензола, нафталина и антрахинона.</p> <p>Практика проведения хлорирования. Основные факторы процесса. Стадии процесса, конструкции хлораторов. Контроль процесса.</p>

		<p>Промышленные способы хлорирования бензола. Метод многократного хлорирования. Технологическая схема каталитического хлорирования бензола.</p> <p>Метод окислительного хлорирования бензола.</p> <p>Очистка продуктов хлорирования от хлористого водорода. Схемы адсорбции HCl.</p> <p>Бромирование и йодирование. Особенности и практическое значение реакций.</p> <p>Присоединение галогенов по C=C связи. Ионно-каталитическое хлорирование олефинов в жидкой фазе. Реакция хлоргидринирования олефинов.</p> <p>Гидрогалогенирование по двойной и тройной связи. Получение винилхлорида из ацетилена.</p> <p>Процессы радикально-цепного хлорирования. Получение алкилгалогенидов. Галогенирование ароматических соединений в боковую цепь. Получение галоидокетонов. Получение хлораля.</p> <p>Процессы фторирования. Жидкофазное фторирование фтором, высшими фторидами металлов, фторидом водорода и его солями. Реакция Шимана. Фреоны (хладоны), фторорганические мономеры.</p>
P6	Процессы гидролиза, гидратации, дегидратации	<p>Гидролиз и щелочное дегидрохлорирование хлорпроизводных. Парофазный и щелочной гидролиз арилхлоридов. Побочные реакции. Производство фенола гидролизом хлорбензола.</p> <p>Замещение атома хлора на алкокси- и арилокси-группы. Получение нитроанизолов.</p> <p>Получение хлоролефинов и α-оксидов щелочным дегидрохлорированием. Схема получения эпихлоргидрина.</p> <p>Гидратация олефинов. Производство этанола сернокислотной и прямой гидратацией этилена.</p> <p>Гидратация ацетилена. Получение ацетальдегида. Жидкофазный и газофазный процессы.</p> <p>Процессы дегидратации. Получение простых эфиров, ангидридов кислот. Технология процессов дегидратации.</p> <p>Гидролиз сульфогруппы в ароматических соединениях.</p> <p>Реакция щелочного плавления. Кинетика и механизм реакции. Виды щелочного плавления. Конструкции реакторов. Схема щелочного плавления сульфокислот и выделение продуктов.</p> <p>Особенности щелочного плавления бензол-, нафталин- и антрахинонсульфокислот. Область применения реакции.</p> <p>Гидролиз с отщеплением сульфогруппы. Использование реакции в получении красителей.</p>
P7	Процессы этерификации и амидирования	<p>Реакция ацилирования спиртов и аминов. Механизм реакции. Агенты для проведения реакции ацилирования.</p>

		<p>Реакции карбоновых кислот, ангидридов и хлорангидридов кислот со спиртами и олефинами. Выбор реагента и условий процесса.</p> <p>Процессы алкоголиза, ацидолиза, переэтерификации.</p> <p>Кинетика и термодинамика реакции этерификации.</p> <p>Практическое значение и технология синтеза эфиров карбоновых кислот. Жидкофазные и гетерогенно-каталитические процессы. Схема непрерывного производства этилацетата.</p> <p>Амидирование. Синтез амидов карбоновых кислот и лактонов. Выбор реагента и условий процесса.</p> <p>Использование реакции ацилирования для защиты аминогруппы.</p>
P8	Процессы алкилирования	<p>Общая характеристика процессов алкилирования. Классификация и агенты реакции алкилирования.</p> <p>N-Алкилирование ароматических аминов. Методы получения вторичных и третичных аминов. Алкилирование аминов спиртами. Условия и особенности реакции. Получение N,N-диметиланилина и этиланилина непрерывным методом.</p> <p>Алкилирование аминов простыми эфирами. Особенности процесса.</p> <p>Алкилирование аминов алкилгалогенидами. Реакции бензилирования, карбоксиметилирования и гидроксиэтилирования.</p> <p>Контроль проведения процесса N-алкилирования. Разделение смеси N-алкиламинов.</p> <p>O-Алкилирование ароматических гидроксисоединений. Реагенты и механизм реакции. Алкилирование диметилсульфатом, алкилгалогенидами, олефинами. O-Арилирование.</p> <p>S-Алкилирование ароматических тиолов. Реагенты и условия реакции. Получение арилтиоуксусных кислот.</p>
P9	Введение углеродных остатков в ароматическое кольцо	<p>Реакции C-алкилирования и C-ацилирования Механизм, реагенты и катализаторы.</p> <p>Получение этилбензола и кумола.</p> <p>Технологические аспекты проведения процессов ацилирования. Получение ацетофенона, антрахинона и хинизарина.</p> <p>Получение альдегидов реакцией C-формилирования.</p> <p>Гидроксиалкилирование и хлорметилирование. Реагенты, катализаторы, применение реакции.</p> <p>Реакция карбоксилирования диоксидом углерода. Получение салициловой кислоты.</p>

<p>P10</p>	<p>Замещение атома галогена и сульфогруппы другими заместителями. Взаимные превращения amino- и гидроксигрупп.</p>	<p>Нуклеофильное замещение галогена в ароматических соединениях. Активирующее влияние заместителей.</p> <p>Замещение атома галогена аминогруппой. Получение п-нитроанилина и о-нитроанилина периодическим и непрерывным способом. Каталитическое замещение галогена.</p> <p>Получение нафтиламина и аминоантрахинона.</p> <p>Замещение ариламиногруппой. Получение дифениламинов.</p> <p>Замещение атома хлора в боковой цепи кислородсодержащими группами.</p> <p>Замещение атома галогена серосодержащими группами. Получение тиолов, сульфидов, сульфонов, сульфокислот.</p> <p>Замещение сульфогруппы аминогруппой и атомом хлора в ряду антрахинона.</p> <p>Замещение аминогруппы гидроксильной под действием кислот и гидросульфита натрия. Практическое значение реакции.</p> <p>Превращение ароматических гидроксисоединений в амины. Агенты аминирования. Условия реакции. Применение в ряду нафталина и антрахинона.</p> <p>Араминирование amino- и гидроксисоединений ароматического ряда. Промышленное получение дифениламина.</p>
<p>P11</p>	<p>Процессы окисления</p>	<p>Классификация реакций окисления. Реакции окисления, происходящие без изменения углеродного скелета молекулы. Реакции окисления, протекающие с разрушением углеродного скелета молекулы.</p> <p>Окислительные агенты, тепловые эффекты реакции окисления.</p> <p>Радикально-цепное окисление. Механизм реакции. Синтез гидропероксидов и их кислотное разложение. Окисление парафинов, цикло парафинов, алкилароматических соединений. Получение спиртов, альдегидов и кетонов. Технология окисления низших парафинов в газовой фазе. Жидкофазное окисление парафинов в спирты.</p> <p>Технология производства фенола из изопропилбензола.</p> <p>Гетерогенно-каталитическое окисление углеводов. Окисление олефинов по двойной связи с образованием α-оксидов, карбонильных соединений и гликолей. Производство оксида этилена путем окисления этилена воздухом и кислородом. Получение ацетальдегида окислением этилена.</p> <p>Каталитическое окисление бензола в фенол. Окисление метилбензолов в ароматические карбоновые кислоты. Окисление нафтенных и их производных в спирты и кетоны.</p> <p>Получение ангидридов карбоновых кислот. Технология производства фталевого ангидрида из нафталина. Получение фталевого ангидрида окислением о-ксилола. Получение малеинового ангидрида и антрахинона.</p>

		<p>Технология окисления циклогексана в адипиновую кислоту.</p> <p>Окисление химическими реагентами. Получение альдегидов, кетонов, бензойной кислоты и ее аналогов.</p>
P12	Процессы восстановления, гидрирования и дегидрирования	<p>Субстраты восстановления. Методы восстановления, реагенты и катализаторы.</p> <p>Основные закономерности каталитического гидрирования.</p> <p>Восстановление кратных С-С связей. Восстановление (гидрирование) ароматических углеводородов. Получение циклогексанона восстановлением фенола. Схема получения циклогексанола. Гидрирование бутиндиола-1,4 и получение адипиновой кислоты.</p> <p>восстановление кетонов, альдегидов и сложных эфиров.</p> <p>Восстановление нитрогруппы. Восстановление нитрогруппы железом в среде электролита. Схема непрерывного восстановления нитробензола железом в среде электролита. Применение реакции.</p> <p>Каталитическое гидрирование нитрогруппы.</p> <p>Технология парофазного каталитического восстановления нитробензола в анилин.</p> <p>Жидкофазное каталитическое восстановление нитробензола.</p> <p>Восстановление нитрогруппы металлами в кислой среде. Восстановление солями сернистой кислоты.</p> <p>Восстановление металлами в щелочной среде. Получение азокси-, азо- и гидразосоединений.</p> <p>Восстановление нитрозогруппы, азосоединений и солей диазония.</p> <p>Реакция дегидрирования. Механизм и условия проведения процесса. Дегидрирование алкилароматических соединений. Производство стирола. Дегидрирование парафинов в олефины. Окислительное дегидрирование метанола в формальдегид.</p>
P13	Процессы конденсации по карбонильной группе	<p>Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями. Синтез ацеталей и реакций Принса. Получение изопрена. Конденсация альдегидов и кетонов с азотсодержащими основаниями. Получение капролактама. Реакции типа альдольной конденсации.</p>
P14	Синтезы на основе оксида углерода и синтез-газа	<p>Синтез углеводородов из СО и водорода. Катализ, условия и механизм реакции. Синтез спиртов из СО и водорода.</p> <p>Получение метанола. Синтез альдегидов и спиртов С3-С9 из олефинов, СО и водорода (оксосинтез). Синтез карбоновых кислот на основе реакции карбонилирования олефинов, ацетилен и спиртов. Перспективы синтезов с использованием оксида и диоксида углерода.</p>

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 формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности 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-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 У-3 - Анализировать химико-технологические процессы, устанавливать основные принципы их осуществления П-3 - Определять технологические показатели химических процессов и оптимальные условия проведения процесса

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и технология органических веществ

Электронные ресурсы (издания)

1. Мокрушин, В. С.; Химия гетероциклических diaзосоединений : научно-популярное издание.; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468343> (Электронное издание)
2. ; Химическая технология органических веществ : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500955> (Электронное издание)
3. ; Химия и технология органических веществ : учебное пособие. 2. ; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270561> (Электронное издание)
4. Киселев, , А. М.; Химическая технология органических веществ : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/102584.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Потехин, В. М., Потехин, В. В.; Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учеб. для студентов вузов хим.-техн. специальностей.; ХИМИЗДАТ, Санкт-Петербург; 2007 (25 экз.)
2. Солдатенков, А. Т., Колядина, Н. М., Шендрик, И. В.; Основы органической химии лекарственных веществ; Химия, Москва; 2001 (2 экз.)
3. Москвичев, Ю. А., Фельдблюм, В. Ш.; Продукты органического синтеза и их применение : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Хим. технология орган. веществ и топлива" .; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2009 (20 экз.)
4. Капкин, В. Д.; Технология органического синтеза : учеб. для сред. спец. учеб. заведений.; Химия, Москва; 1987 (5 экз.)
5. Лебедев, Н. Н.; Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учеб. для хим.-техн. специальностей вузов.; Химия, Москва; 1981 (11 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/>

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

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

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и технология органических веществ

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	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
3	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
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox

		Подключение к сети Интернет	
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
Химия и технология органических
фотоматериалов

Рабочая программа дисциплины 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

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. Исторический обзор по химии и применению красителей, флуорофоров и других фотоактивных материалов	Применение природных красителей. Первые синтетические красители. Преимущества синтетических красителей. Возникновение и развитие производства красителей и флуорофоров. Место и роль русской науки и русских ученых в развитии химии и технологии красителей, и промежуточных продуктов (М.А. Ильинский, Н.Н. Зинин, А.Е. Порай-Кошиц, В.А. Измаильский и др.).
P2	Классификация и номенклатура	Классификация А.Е. Порай-Кошица. Химическая классификация красителей. Классификация красителей, основанная на теории цветности. Номенклатура красителей
P3	Азокрасители	Хромофорная система азокрасителей. Способы получения. Реакция диазотирования. Диазотирующие агенты. Механизм и кинетика реакции диазотирования. Условия диазотирования аминов различной основности и растворимости. Особые случаи диазотирования (диазотирование слабоосновных аминов, о-гидроксиаминосоединений, о-, м-, п- и пери-диаминов. «Прямой» и «обратный» порядки диазотирования. Методы контроля реакции диазотирования. Побочные процессы и способы их предотвращения. Строение и равновесные превращения различных форм диазосоединений. Влияние внешних (среда) и внутренних (заместители) факторов. Технологическое оформление процессов диазотирования. Азосочетание. Активные к сочетанию формы диазосоединений и азосоставляющие. Механизм и кинетика реакции

		<p>азосочетания. Условия сочетания с аминами, фенолами, аминафталами, СН-активными азосоставляющими. Правила ориентации при азосочетании. «Прямой» и «обратный» порядки азосочетания. Частные случаи азосочетания.</p> <p>Строение и химические свойства азокрасителей. Азо-гидразонная таутомерия. Классификация азокрасителей. Моноазокрасители.</p>
P4	Полиметиновые хромофоры	<p>Хромофорная система полиметиновых красителей. Взаимосвязь строения и цветности. Классификация цианиновых красителей. Симметричные полиметиновые красители. Несимметричные полиметиновые красители: гемицианины, мероцианины, хинофталоновые красители. Способы получения и свойства.</p>
P5	Арилметановые хромофоры	<p>Классификация арилметановых красителей. Хромофорная система арилметановых красителей. Взаимосвязь строения и цветности. Диарилметановые красители, методы получения и свойства. Триарилметановые красители. Особенности строения. Способы получения, свойства, химические превращения, применение. Взаимосвязь строения и цветности в ряду арилметановых красителей</p>
P6	Антрахиноновые красители	<p>Классификация антрахиноновых красителей. Взаимосвязь строения и цветности. Гидроксиантрахиноновые красители. Ализарин, методы получения, химические свойства. Ди-, три- и полигидроксиантрахиноновые красители, основные методы их получения. Кислотные гидроксиантрахиноновые красители. Красители группы ализаринового синего. Аминоантрахиноновые красители (дисперсные, дихроичные, аминоантрахиноновые, катионные, кислотные, карболаны, активные, прямые).</p>
P7	Индигоидные красители и фоточувствительные материалы	<p>Способы получения индиго из природного сырья. Работы Байера по определению строения индиго и их значение для развития химии и технологии производства индигоидных красителей. Классификация индигоидных красителей. Бис(индол)индигоиды (красители группы индиго). Способы получения, свойства. Реакционная способность. Модификация (бисиндол)индигоидных красителей (сульфирование, галогенирование и др.). Взаимосвязь строения и цветности. Бис(бензотиофен)индигоиды. Методы получения. Тиоиндиго красный С и его производные. Синтез с использованием хлорида серы (способ Герца). Тиоиндиго розовый 2С.</p>
P8	Макрогетероциклические красители	<p>Хромофорная система и геометрия молекул макрогетероциклических красителей. Фталоцианиновые красители. Внутрикомплексные соединения фталоцианиновых красителей с металлами. Кристаллические модификации фталоцианина меди. Способы получения и свойства фталоцианиновых пигментов, Порфирины. Гексаазациклотетрадециновые красители.</p>
P9	Флуоресцентные красители и оптические отбеливатели	<p>Люминесцентные (флуоресцентные) красители. Малые органические флуорофоры. Кумарины, борфторидных</p>

		<p>комплексов дипирролилметена (BODIPY), цианиновые красители, флуоресцеины, родамины и скварины.</p> <p>Флуоресцентные оптические отбеливатели - «белые» красители, области и особенности их применения. Другие способы отбеливания текстильных материалов.</p> <p>Производные стильбена (триазинилстильбены, азолилстильбены), кумарина и пиразолина. Азолилэтилены. Строение, методы синтеза и свойства.</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-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-7 - Изложить особенности строения органических соединений, определяющих возможность их использования в качестве фотоактивных материалов</p> <p>У-6 - Пользоваться методами теоретического и экспериментального исследования электронного состояния органических молекул</p> <p>П-4 - Определять взаимосвязи строения красителей, пигментов, флуоресцентных веществ и их оптических и фотофизических свойств</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и технология органических фотоматериалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Миронов, М. М.; Химия красителей и крашения : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258983> (Электронное издание)
2. Михеев, В. В.; Химия красителей и крашения : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/63551.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Мельников, Б. Н.; Применение красителей : Учеб. пособие для вузов.; Химия, Москва; 1986 (6 экз.)
2. Степанов, Б. И.; Введение в химию и технологию органических красителей : Учебник для вузов.; Химия, Москва; 1984 (25 экз.)
3. Чекалин, М. А., Иоффе, Б. А., Пассет, Б. В.; Технология органических красителей и промежуточных продуктов : Учеб. пособие для техникумов по специальности "Технология орган. красителей и промежут. продуктов"; Химия, Ленинград; 1980 (5 экз.)
4. Эфрос, Л. С.; Химия и технология промежуточных продуктов; Химия, Ленинград; 1980 (24 экз.)
5. Бородкин, В. Ф.; Химия красителей : Учеб. для вузов.; Химия, Москва; 1981 (12 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): www.pubs.acs.org.
- Royal Chemical Society (RCS Publishing): www.rcs.org.
- Elsevier Ltd. (http://www.elsevier.com/wps/find/homepage.cws_home)
- Willey-VCH (<http://onlinelibrary.wiley.com/browse/publications>)

- Журнал органической химии (Russian Journal of Organic Chemistry) <http://www.springerlink.com/content/1070-4280/>
- Известия Академии наук. Серия химическая. (Russian Chemical Bulletin) <http://www.springerlink.com/content/1066-5285/>
- Доклады Академии наук (Doklady of Chemistry) (<http://www.springerlink.com/content/0012-5008/>), .
- Журнал структурной химии (Journal of Structural Chemistry) <http://www.springerlink.com/content/0022-4766/>
- Organic electronics (<http://www.sciencedirect.com/science/journal/15661199>)
- Dyes and Pigments (<http://www.journals.elsevier.com/dyes-and-pigments/>)

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и технология органических фотоматериалов

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	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Браузер Google Chrome или Mozilla Firefox
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	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
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