Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 04.09.2026 14:24:17
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы технологии промышленного органического синтеза»

Цель дисциплины:

Формирование у студентов знаний умений и навыков, необходимых для успешного овладения общекультурными и профессиональными компетенциями в области технологии промышленного органического синтеза, теоретическая и практическая подготовка студента в области основ технологии промышленного органического синтеза, обучение использованию полученных теоретических знаний при расчете конкретного процесса органического синтеза и соответствующего оборудования.

Задачи изучения дисциплины:

1) Сформировать современные теоретические представления о технологии синтеза получения и переработки важнейших органических веществ, а также устройствах и научных принципах функционирования технологических аппаратов и агрегатов.

2) Развитие навыков по проведению расчетов химико-технологических процессов; массового и теплового баланса промышленных производств, реакторов различного типа; построения технологических схем промышленных производств.

3) Развитие навыков владения методологического аппарата химической науки по поиску информации и анализу научной литературы в рамках основы технологии промышленного органического синтеза, а также методологии химического эксперимента в рамках данного направления.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по синтезу и анализу органических соединений

ПК-1.2 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в области исследования органических соединений

ПК-1.3 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований синтеза органических соединений, а также изучения их структуры и реакционной способности

Разделы дисциплины:

-исходные вещества для промышленного органического синтеза - парафины и нафтены;

-процессы галогенирования, гидролиза, гидратации, дегидратации, этерификации и амидирования, алкилирования, сульфирования, нитрования и нитрозирования, окисления, дегидрирования и гидрирования, используемые в производстве;

-синтезы на основе оксида углерода, применяемые в промышленности;

-конденсации по карбонильной группе, проводимые в производственных

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественно-научного факультета
(наименование ф-та полностью)
П.А. Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)
«31» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологии промышленного органического синтеза
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 04.03.01 Химия
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Органическая и биоорганическая химия
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 Химия, утвержденного приказом № 210 от «12» марта 2015 г. и на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета, протокол №7 от «25» февраля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии №13 от «26» июня 2020 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой к.х.н., _____ Кувардин Н.Н.

Разработчик программы к.т.н _____ Лавров Р.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:
Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № «7» 25.02. 2020 г. на заседании кафедры ФхиХТ протокол № 15 от «30» 06 2021 г

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кувардин Н.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 » 25.02. 2020 г. на заседании кафедры ФхиХТ протокол № 14 от «18» 06 2022 г

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кувардин Н.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ФхиХТ протокол № 13 от «29» 06 2023 г

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кувардин Н.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «28.02» 2022 г., на заседании кафедры ФХ и ХТ, протоколом № 16, «21» 06 2024г

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27.02» 2023 г., на заседании кафедры ФХ и ХТ, протоколом № 13, «27» 06 2025

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27.03» 2024 г., на заседании кафедры ФХ и ХТ, протоколом № 12, «16» 06 2026.

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20_____г., на заседании кафедры ФХ и ХТ, протоколом № ,« » _____20___

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20_____г., на заседании кафедры ФХ и ХТ, протоколом № ,« » _____20___

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20_____г., на заседании кафедры ФХ и ХТ, протоколом № ,« » _____20___

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20_____г., на заседании кафедры ФХ и ХТ, протоколом № ,« » _____20___

Зав. кафедрой ФХ и ХТ Н.В. Кувардин

1Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Обеспечить подготовку специалистов в области технологии органического синтеза, отвечающих международным требованиям и способных решать самые сложные задачи, связанные с разработкой и реализацией современных технологий получения веществ.

1.2Задачи дисциплины

-ознакомление студентов с общими вопросами технологии промышленного органического и нефтехимического синтеза;

-рассмотрение основных способов органического синтеза, применяемые в промышленности;

-изучение основных методик аппаратурного подбора и оформления процессов основного органического синтеза с составлением материального и теплового балансов и проведением технологических расчетов.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ПК-1	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по синтезу и анализу органических соединений	ПК-1.2 Наименование: Проводит исследования научно-технической информации по методам получения и анализу органических соединений	***Знать:*** приемы сбора, обработки передового отечественного и международного опыта в области исследования органических соединений ***Уметь:*** анализировать и обобщать результаты сбора и обработки передового отечественного и международного опыта ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** по поиску информации о передовом отечественном и международном опыте в области исследования органических соединений

		ПК-1.3 Наименование: Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований синтеза органических соединений, а также изучения их структуры и реакционной способности	***Знать:***теоретические основы структурного строения органических соединений ***Уметь:*** обобщать результаты экспериментов и исследований синтеза органических соединений ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** навыком обработки результатов экспериментов и исследований синтеза органических соединений, а также изучения их структуры и реакционной способности

2Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Основы технологии промышленного органического синтеза» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы бакалавриата 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия». Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	113,15
в том числе:	
лекции	48
лабораторные занятия	32
практические занятия	32, из них практическая подготовка - 4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	30,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	

Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Общие сведения	Начало органического синтеза. Развитие органического синтеза. Направления органического синтеза. Реакции органического синтеза.
2	Основное химическое сырье	Выделение низших парафинов из природных и попутных газов. Выделение высших парафинов из нефтепродуктов. Изомеризация парафинов и нафтенов. Олефины. Технические свойства и применение. Теоретические основы процессов крекинга и пиролиза. Технология процессов крекинга и пиролиза. Выделение и концентрирование олефинов. Получение олефинов реакциями полимеризации. Ароматические углеводороды. Технические свойства и применение. Производство ацетилена из карбида кальция. Получение ацетилена из углеводородов. Получение ароматических углеводородов методами изомеризации и деалкилирования. Ацетилен. Технические свойства и применение. Производство ацетилена из карбида кальция. Получение ацетилена из углеводородов. Оксид углерода и синтез-газ. Технические свойства и применение.
3	Процессы алкилирования.	Алкилирование по атому углерода. Химия и теоретические основы алкилирования ароматических соединений в ядро. Технология алкилирования ароматических углеводородов. Алкилирование фенолов. Алкилирование парафинов. Алкилирование по атомам кислорода и серы. Синтез аминов реакциями N-алкилирования. Процессы β-оксиалкилирования и другие синтезы на основе α- оксидов. Химия и теоретические основы синтезов из α-оксидов. Продукты, получаемые из оксидов этилена и пропилена. Технология переработки оксидов этилена и пропилена. Хлорный метод синтеза глицерина.

4	Процессы гидрирования и гидратации, дегидрирования	Физико-химические основы процессов дегидрирования и гидрирования. Термодинамика этих реакций. Катализ, механизм и кинетика. Химия и технология процессов дегидрирования. Дегидрирование и окислительное дегидрирование спиртов и аминов. Получение формальдегида. Дегидрирование алкилароматических соединений. Производство стирола и его гомологов. Дегидрирование парафинов. Химия и технология процессов гидрирования: углеводородов, кислородсодержащих соединений, азотистых соединений. Технологии жидкофазного и газофазного гидрирования.
5	Процессы галогенирования	Химия и теоретические основы процесса. Процессы газофазного расщепления хлорпроизводных и их совмещение с хлорированием. Хлорорганические продукты, получаемые хлорированием парафинов, хлорированием и расщеплением хлорпарафинов. Технология жидкофазного хлорирования. Технология газофазного хлорирования и термического расщепления галогенпроизводных.
6	Процессы сульфирования, нитрования	Сульфирование ароматических соединений. Химия и теоретические основы процесса. Продукты, получаемые сульфированием ароматических соединений. Технология процессов сульфирования. Сулъфирвание парафинов. Получение моющих веществ типа алкилсульфонатов.
7	Процессы этерификации	Процессы этерификации и амидирования. Гидролиз и дегидратация производных кислот. Химия и теоретические основы процессов этерификации. Сложные эфиры, получаемые реакциями этерификации, и их применение. Технология процессов этерификации.
8	Процессы конденсации	Конденсация альдегидов и кетонов с ароматическими соединениями. Синтез ацеталей и реакция Принса. Конденсация альдегидов и кетонов с азотистыми основаниями. Реакция типа альдольной конденсации. Реакции карбонильных соединений с ацетиленом (алкинольный синтез).
9	Производство полимерных материалов и каучуков	Классификация. Виды полимеризации. Поликонденсация. Полимеры, применяемые в производстве.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Общие сведения	4	1		У-1-5 МУ-1	С2 ЗЛ2	ПК-1

2	Основное химическое сырье	6	2	1	У-1-3 МУ-2	С4 ЗЛ4	ПК-1
3	Процессы алкилирования	4	3	2	У-1,3 МУ-3	С6 ЗЛ6	ПК-1
4	Процессы гидрирования и гидратации, дегидрирования	6	4	3	У-1-3 МУ-2,3	С8 ЗЛ8	ПК-1
5	Процессы галогенирования	6	5	4	У-1-3 МУ-2,3	С10 ЗЛ10	ПК-1
6	Процессы сульфирования, нитрования	6	6	5	У-1-3 МУ-2,3	С12 ЗЛ12	ПК-1
7	Процессы этерификации	6	7,8	6	У-1-3 МУ-2,3	С14 ЗЛ14	ПК-1
8	Процессы конденсации	4		7	У-2,3 МУ-3	С16 ЗЛ16	ПК-1
9	Производство полимерных материалов и каучуков	6		8	У-1-7	С18	ПК-1

С- собеседование, ЗЛ – защита лабораторной работы

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Правила выполнения лабораторных работ и техника безопасности	2
2	Перекристаллизация щавелевой кислоты	2
3	Получение м-динитробензола	6
4	Получение аспирина непосредственным действием уксусного ангидрида на салициловую кислоту	4
5	Синтез ацетанилида	4
6	Получение ß- пентаацетилглюкозы	6
7	Синтез уксусноизоамилового эфира	4
8	Синтез дибутилового эфира	4
Итого		32

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	
1	Исходные вещества для промышленного органического синтеза	4
2	Процессы алкилирования, применяемые в производстве	4

3	Процессы дегидрирования и гидрирования, используемые в производстве	4
4	Процессы галогенирования, применяемые в производстве	4
5	Процессы сульфирования, нитрования и нитрозирования, применяемые в промышленности	4
6	Процессы гидролиза, этерификации и амидирования, используемые в промышленности.	4
7	Процессы конденсации, используемые в промышленности.	4
8	Производство полимерных материалов и каучуков	4
Итого		32

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	
1.	Общие сведения	2 неделя	2
2.	Основное химическое сырье	6 неделя	2
3.	Процессы алкилирования	8 неделя	4
4.	Процессы гидрирования и гидратации, дегидрирования	12 неделя	4
5.	Процессы галогенирования	10 неделя	4
6.	Процессы сульфирования, нитрования	14 неделя	4
7.	Процессы этерификации	16 неделя	4
8.	Процессы конденсации	17 неделя	4
9	Производство полимерных материалов и каучуков	18 неделя	2,85
Итого			30,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Лекции раздела «Основное химическое сырье ».	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Лабораторная работа «Получение аспирина непосредственным действием уксусного ангидрида на салициловую кислоту»	Разбор конкретных ситуаций	4
3	Лекции раздела «Процессы гидрирования и гидратации, дегидрирования»	Разбор конкретных ситуаций	4
4	Лабораторная работа «Получение ß-пентаацетилглюкозы»	Разбор конкретных ситуаций	4
5	Лабораторная работа «Синтез ацетанилида»	Разбор конкретных ситуаций	4
6	Лекции раздела «Процессы этерификации»	Разбор конкретных ситуаций	4

7	Лекции раздела «Процессы конденсации»	Разбор конкретных ситуаций	4
8	Лекции раздела «Производство полимерных материалов и каучуков»	Разбор конкретных ситуаций	4
Итого			30

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических и лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности («Органическая и биоорганическая химия» программы бакалавриата. Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в реальных модельных условиях, оборудованных полностью в подразделениях университета кафедры фундаментальной химии и химической технологии.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует, правовому, профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по синтезу и анализу органических соединений	Органическая химия	Химические основы биологических процессов Квантовая химия Основы технологии промышленного органического синтеза Физико-химические методы исследования структуры органических соединений Методы исследования органических соединений Биоорганическая химия	Введение в химию биологически активных веществ Химические основы биологически активных соединений Механизмы органических реакций Высокомолекулярные соединения Основы химии гетероциклических соединений Производственная практика (научно-исследовательская работа)

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1 начальный, основной, завершающий	ПК-1.2 Наименование: Проводит исследования научно-технической информации по методам получения и анализу органических соединений ПК-1.3 Наименование: Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований синтеза органических соединений, а также изучения их структуры и	Знать: -некоторые приемы сбора, обработки передового отечественного и международного опыта в области исследования органических соединений; - положения теоретических основ структурного строения органических сединений. Уметь: -фрагментарно обобщать результаты сбора и обработки передового отечественного и международного опыта; - обобщать результаты экспериментов. Владеть (или Иметь опыт	Знать: -основные приемы сбора, обработки передового отечественного и международного опыта в области исследования органических соединений; - главные положения теоретических основ структурного строения органических соединений. Уметь: -обобщать результаты сбора и обработки передового отечественного и международного опыта; - обобщать результаты экспериментов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыком по поиску информации о передовом	Знать: -приемы сбора, обработки передового отечественного и международного опыта в области исследования органических соединений; -теоретические основы структурного строения органических соединений. Уметь: -анализировать и обобщать результаты сбора и обработки передового отечественного и международного опыта; - обобщать результаты экспериментов и исследований синтеза органических соединений. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - по поиску информации о передовом отечественном и международном опыте в области исследования органических

	реакционной способности	деятельности): - неустойчивым навыком по поиску информации; -неустойчивым навыком обработки результатов экспериментов и исследований синтеза органических соединений.	отечественном и международном опыте в области исследования органических соединений; -навыком обработки результатов экспериментов и исследований синтеза органических соединений.	соединений; -навыком обработки результатов экспериментов и исследований синтеза органических соединений, а также изучения их структуры и реакционной способности

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие сведения	ПК-1	Лекции, лабораторная работа, СРС	вопросы для собеседования	1-20	Согласно таблице 7.2
				контрольные вопросы к лаб.№1	1-5	
2	Основное химическое сырье	ПК-1	Лекции, лабораторная работа практическое занятие, СРС	вопросы для со-беседо-вания	21-40	Согласно таблице 7.2
				контрольные вопросы к лаб.№2	1-5	
3	Процессы алкилирования	ПК-1	Лекции, практическое	вопросы для со-	41-60	Согласно таблице 7.2

			занятие, лабораторная работа, СРС	беседо-вания		
				кон-троль-ные во-просы к лаб.№3	1-5	
4	Процессы гидрирования и гидратации, дегидрирования	ПК-1	Лекции, практическое занятие, лабораторная работа, СРС	вопросы для со-беседо-вания	61-80	Согласно таблице 7.2
				контрол ьные вопросы к лаб.№4	1-5	
5	Процессы галогенирования	ПК-1	Лекции, практическое занятие, лабораторная работа, СРС	вопросы для со-беседо-вания	81-100	Согласно таблице 7.2
				контрол ьные вопросы к лаб.№5	1-5	
6	Процессы сульфирования, нитрования	ПК-1	Лекции, практическое занятие, лабораторная работа, СРС	вопросы для со-беседо-вания	101-120	Согласно таблице 7.2
				кон-троль-ные во-просы к лаб.№6	1-5	
7	Процессы этерификации	ПК-1	Лекции, практическое занятие, лабораторная работа, СРС	вопросы для со-беседо-вания	121-140	Согласно таблице 7.2
				кон-троль-ные во-просы к лаб.№7	1-5	
				кон-троль-ные во-просы к лаб.№8	1-5	
8	Процессы конденсации	ПК-1	Лекции, практическое занятие, СРС	вопросы для со-беседо-вания	141-160	Согласно таблице 7.2

9	Производство полимерных материалов и каучуков	ПК-1	Лекции, практическое занятие, СРС	вопросы для собеседования	161-180	Согласно таблице 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 5 «Процессы галогенирования»:

81. Хлорирование углеводородов.
82. Хлорирование парафиновых углеводородов.
83. Хлорирование и гидрохлорирование олефинов.
84. Хлорирование и гидрохлорирование ацитилена.
85. Гидрохлорирование винилацитилена.
86. Хлорирование ароматических углеводородов.
87. Фторирование углеводородов.
88. Перфторугероды.
89. Хлорфторсоединения.
90. Хлорирование метана.
91. Получение дихлорэтана из этилена.
92. Получение хлористого этила.
93. Получение хлористого винила.
94. Получение хлористого винилидена.
95. Получение хлорбензола.
96. Тетрафторэтилен.
98. Схема получения дихлордифторметана.
99. Схема каталитичского фторирования углеводородов.
100. Схема непрерывного процесса хлорирования бензола.

Вопросы для защиты лабораторной работы №2 по теме: «Основное химическое сырье»:

1. Характеристика метода кристаллизации веществ.
2. Требования к растворителю.
3. Методика подбора растворителя.
4. Проведение перекристаллизации.
5. Отделение кристаллов.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),

– на установление правильной последовательности,
– на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3	2	Выполнил, но не	4	Выполнил и «защитил»

		«защитил»		
Лабораторная работа №4	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №5	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №6	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №7	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №8	1	Выполнил, но не «защитил	2	Выполнил и «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	
Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №1	1	Доля правильных ответов менее 50%	2	Доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №2	1	Доля правильных ответов менее 50%	2	Доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №3	1	Доля правильных ответов менее 50%	2	Доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №4	1	Доля правильных ответов менее 50%	2	Доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №5	2	Доля правильных ответов менее 50%	4	Доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №6	2	Доля правильных ответов менее 50%	4	Доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №7	2	Доля правильных ответов	4	Доля правильных ответов более

		менее 50%		50%
Практическое занятие №8	2	Доля правильных ответов менее 50%	4	Доля правильных ответов более 50%
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме –2балла,
– задание в открытой форме – 2 балла,
– задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
– задание на установление соответствия – 2 балла,
– решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1.Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин. – 7-е изд. – Москва : Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1961. – 831 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220605 (дата обращения: 19.03.2021). – Текст : электронный.

2.Суббочева, М. Ю. Теория химико-технологических процессов органического синтеза : учебное пособие / М. Ю. Суббочева, К. В. Брянкин, А. А. Дегтярев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 161 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277922 (дата обращения: 19.03.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Суббочева, М.Ю. Теория химико-технологических процессов органического синтеза : учебное пособие / М.Ю. Суббочева, К.В. Брянкин, А.А. Дегтярев ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 161 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277922 (дата обращения: 21.03.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Бухаров, С. В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие : [16+] / С. В. Бухаров, Г. Н. Нугуманова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 268 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359 (дата обращения: 19.03.2021). – Текст : электронный.

5. Ахмедьянова, Р. А. Химическая технология переработки газового сырья: производство мономеров из газового сырья / Р. А. Ахмедьянова, А. Г. Лиакумович ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2015. – 181 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427711 (дата обращения: 19.03.2021). – Текст : электронный.

6. Химическая технология органических веществ : учебное пособие : [16+] / Т.Н. Собачкина, Е.С. Петрова, Ю.Б. Баранова и др. ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 80 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500955 (дата обращения: 19.03.2021). – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Общие требования к выполнению и оформлению выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций: методические указания для студентов по направлению подготовки 04.03.01.62 «Химия», 04.04.01 «Химия» и специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. М. Миронович. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 22 с. – Текст: электронный

2. Лабораторный практикум по основам химической технологии : методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Химическая технология» для студентов направления подготовки 04.03.01 (020100.62) «Химия» и специальности 04.05.01 (02.02.01.65) «Фундаментальная и прикладная химия» / ЮЗГУ ; сост.: Е. В. Агеева, А. А. Корчевский. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 26 с. - Текст : электронный.

3. Климентова, Г. Ю. Основы технологии органического синтеза : учебно-методическое пособие : [16+] / Г.Ю. Климентова, М.В. Журавлева ; Казанский

государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008. – 93 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258965 (дата обращения: 19.03.2021). – Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевыенаучно-технические журналы в библиотеке университета:
Журнал органической химии,
Журнал аналитической химии,
Журнал неорганической химии,
Химическая технология,
Известия ЮЗГУ. Сер. Техника и технологии.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1.http://(i-exam.ru) – Единый портал интернет-тестирования в сфере образования
2.https://www.elibrary.ru/ - Научная электронная библиотека
3.http://www.edu.ru/ - Федеральный портал «Российское образование»
4.https://biblioclub.ru - Университетеская библитека ONLINE
5.http://www.xumuk.ru/ - Сайт о химии
6.http://www.chemistry.ru/ - Открытый колледж. Химия
7.http://anchem.ru/ - Российиский химико-аналитический портал
8.http://window.edu.ru/resource/664/50664/ - Портал "АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В РОССИИ"

10Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Основы технологии промышленного органического синтеза» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных

публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Основы технологии промышленного органического синтеза»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Основы технологии промышленного органического синтеза» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Основы технологии промышленного органического синтеза» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreofficeоперационная система Windows
Антивирус Касперского *(или ESETNOD)*

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска; ноутбук ASUS X50VL PMD - T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+: Мультимедиацентр: телевизор «PHILIPS», DVD Player DV-22402;Аналитические весы; pH Метр; Спектрофотометр; Мешалки; Магнитные мешалки; Термостаты; Муфельная печь; Сушильный шкаф; Электрическая плитка; Водяная баня; Масляная баня; Песчаная баня; Вытяжные шкафы; Вакуумный насос; Набор для хроматографии; Штативы; Спиртовки; Холодильники; Термометры и др; Набор реактивов по каждой лабораторной работе.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций;тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии

оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

№ изм.	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изм.	замен.	аннул.	новых			

условиях;

-общие принципы технологических расчетов реакционных аппаратов промышленного органического синтеза;

-аппаратурное оформление различных технологических процессов.