

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 08.09.2023 16:53:24

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Химическая технология»

#### Цель преподавания дисциплины:

формирование у студентов базовых знаний о химических процессах и способах их реализации в конкретных условиях

**Задачи изучения дисциплины:** освоение студентами общих вопросов химической технологии и анализа технологических схем важнейших химических производств; обучение студентов использованию фундаментальных критериев эффективности использования сырья и энергоресурсов в химико-технологическом процессе.

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины;

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке

ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры.

#### Разделы дисциплины:

- Основные определения и понятия.
- Промышленная водоподготовка.
- Каталитические процессы нефтепереработки.
- Технология серной кислоты.
- Технология азота.
- Электрохимическое производство хлора и каустической соды.
- Производство полиэтилена.
- Производство резиновых технических изделий.
- Производство полиэфирных и полиамидных волокон.

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Естественно-научный  
(наименование ф-та полностью)

  
П.А.Ряполов  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химическая технология  
(наименование дисциплины)

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

направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия»  
наименование направленности (профиля, специализации)

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

Курск – 20 21

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 Химия на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9. «25 июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № «31» 08 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой [подпись] Кувардин Н.В.

Разработчик программы

к.х.н., доцент [подпись] Кувардин Н.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки [подпись] Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № «25» 02011, на заседании кафедры №14 18.06.2022 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой [подпись]

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № «  » 20 г., на заседании кафедры ФХ и ХТ, 29.06.2023 г., №13

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой [подпись] Н.В. Кувардин

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

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

ХТ

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_20\_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_ .

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование базы знаний с теоретическими и практическими основами химической технологии; предполагающей готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности полученные теоретические знания, умения и навыки при расчете конкретного процесса химической технологии и соответствующего оборудования.

## 1.2 Задачи дисциплины

1 Обучение общим вопросам химической технологии и анализа технологических схем важнейших химических производств.

2 Формирование навыков использования фундаментальных критериев эффективности использования сырья и энергоресурсов.

3 Изучение структуры и технологических схем наиболее важных химических производств.

4 Получение опыта выбора пути осуществления технологического процесса.

5 Овладение навыками анализа сырья и готовой продукции.

6 Обучение осуществлению технологического процесса.

7 Обучение методам контроля технологического производства.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого	УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	<b>Знать:</b> основы поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных си-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		<p>туаций и военных конфликтов, знать виды опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов,</p> <p>идентифицировать виды опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой деятельности</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками идентификации опасных и вредных факторов в рамках осуществления профессиональной деятельности</p>
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	<p><b>Знать:</b> основы синтеза веществ</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться методиками и регламентирующими документами для проведения синтеза веществ</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками синтеза веществ и производства материалов разной природы с использованием имеющихся методик, с соблюдением норм техники безопасности, иметь опыт анализа, изучения структуры и свойств веществ и материалов, исследования процес-</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			сов с их участием
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	<b>Знать:</b> Нормы и правила представления в профессиональном сообществе результатов своей работы в устной и письменной форме <b>Уметь:</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками представления результатов работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке
		ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	<b>Знать:</b> Нормы и правила представления информации химического содержания с учетом требований библиографической культуры <b>Уметь:</b> Представлять информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности)</b> навыками представления информации химического содержания с учетом требований библиографической культуры

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Химическая технология» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биорганическая химия». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 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 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	129,15
в том числе:	
лекции	56
лабораторные занятия	32
практические занятия	40
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	50,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
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)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
7 семестр		
1	Химическая технология. Основные определения и понятия.	Предмет и задачи химической технологии. Важнейшие направления развития химической техники и технологии. Химико-технологический процесс (ХТП) и его содержание. Лимитирующие стадии. Процессы, протекающие в кинетической, диффузионной и переходной областях. Классификация основных процессов химической технологии.
2	Промышленная водоподготовка	Природная вода как источник водоснабжения химических производств: морская, атмосферная, поверхностная и подземная вода. Основные опе-



		рации промышленной водоподготовки. Пример технологической схемы промышленной водоподготовки: устройство и принцип работы системы водоочистки, основные технологические стадии. Градирни в водооборотных циклах химических производств.
3	Каталитические процессы нефтепереработки.	Физические свойства и химический состав нефти. Основные целевые продукты нефтепереработки. Физические методы переработки нефти и нефтепродуктов. Понятие детонации и способ повышения детонационной стойкости топлив. Основные фракции при перегонке нефти. Термический крекинг нефти и нефтепродуктов. Каталитический крекинг.
4	Производство серной кислоты.	Сырьевая база сернокислотной промышленности. Физико-химические основы обжига серосодержащего сырья. Очистка обжигового газа, физико-химические основы механического и электрического методов очистки. Закономерности процессов окисления $SO_2$ в $SO_3$ на катализаторах. Катализаторы окисления $SO_2$ в $SO_3$ . Физико-химические основы абсорбции серного ангидрида из газовой смеси. Моногидратный и олеумный абсорберы. Контактная, схема производства серной кислоты как сложная химико-технологическая система. Пути интенсификации сернокислотного производства.
5	Химическая технология с использованием азота.	Формы существования азота в природе. Методы связывания атмосферного азота. Структура современного производства аммиака из природного газа. Структура и основные особенности современной технологической схемы производства азотной кислоты. Физико-химические основы и аппаратное оформление процессов селективного каталитического окисления аммиака, окисления оксидов азота и их абсорбции. Схемы каталитического обезвреживания отходящих газов. Производство нитрата аммония и карбамида.
6	Электрохимическое производство хлора и каустической соды	Основные стадии производства хлора и каустической соды. Приготовление и очистка рассола. Электролиз водных растворов и расплавов. Физико-химические основы конденсации жидкого хлора. Хранение и транспортировка жидкого хлора. Осушка и перекачка водорода. Выпарка и плавка каустической соды. Экологические проблемы производства хлора и каустической соды.
7	Производство резинотехнических изделий	Основные группы резиновых технических изделий. Сырьевая база резиновых производств. Технические и технологические свойства резин. Синтетические каучуки. Армирующие материалы. Физико-химические основы переработки каучуков и резиновых смесей. Переработка отходов в производстве РТИ. Шины, проблемы производства и эксплуатации.
8	Производство полиэтилена	Основные типы реакций образования полиэтилена (ПЭ): радикальная и ионная полимеризации этилена. Способы осуществления реакций полимеризации этилена: в газовой фазе, в растворе, в суспензии. Преимущества и недостатки этих способов. Свойства, определяющие качество ПЭ: плотность, степень кристалличности, молекулярная масса. Сырье для производства ПЭ. Промышленное получение полиэтиленов низкой (ПЭНП) и высокой (ПЭВП) плотности. Особенности технологической схемы радикальной полимеризации этилена при различных давлениях в газовой фазе.
9	Производство полиэфирных и полиамидных волокон.	Свойства и способы получения полиэфирных и полиамидных соединений. Деструкция и стабилизация. Методы переработки полимерных соединений в волокна и нити. Технологические схемы производства полиамидных и полиэфирных волокнистых материалов.
10	Производство свинцово-кислотных ак-	Классификация аккумуляторов. Устройство и принцип работы свинцово-кислотного аккумулятора. Сырье для производства свинцово-кислотного аккумулятора. Основные технологические стадии производ-

кумуляторных батарей.	ства автомобильных свинцово-кислотных аккумуляторных батарей.
-----------------------	---

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его 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	Основные определения и понятия.	5	1	1	У-1,2,3, 4	С, Т, ЗЛ, К 1-2	УК-8, ОПК-2
2	Промышленная водоподготовка.	6	2	2	У-1, 2 МУ-1	С, ЗЛ, Т 3	УК-8, ОПК-2, ОПК-6
3	Каталитические процессы нефтепереработки.	6	3	-	У-1, 2 МУ-1	ЗЛ, Т, К 4	УК-8, ОПК-2, ОПК-6
4	Технология серной кислоты.	6	-	3	У-1, 2 МУ-1	КО, ЗЛ, К 5-6	УК-8, ОПК-2, ОПК-6
5	Технология азота.	5	-	-	У-1, 2	С, Т, К 7	УК-8, ОПК-2, ОПК-6
6	Электрохимическое производство хлора и каустической соды.	5	4	4	У-1, 2	С, Т 8	УК-8, ОПК-2, ОПК-6
7	Производство резинотехнических изделий.	5	-	-	У-1, 2	С, Т 9-11	УК-8, ОПК-2, ОПК-6
8	Производство полиэтилена.	6	5	5	У-1, 2 МУ-1, 2	С, Т, ЗЛ 12-15	УК-8, ОПК-2, ОПК-6
9	Производство полиэфирных и полиамидных волокон.	6	6	6	У-1, 2 МУ-1, 2	С, Т, ЗЛ 16-17	УК-8, ОПК-2, ОПК-6
10	Производство свинцово-кислотных аккумуляторных батарей.	6	7	7	У-1, 2, 8 МУ-1, 2	С, Т, ЗЛ 18	УК-8, ОПК-2, ОПК-6

С – собеседование, Т – тестирование, ЗЛ – защита лабораторной работы, КО – контрольный опрос

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Введение в лабораторный практикум по общей химической технологии. Техника безопасности	4
2	Анализ воды и ее умягчение методом ионного обмена	5
3	Приготовление легкоплавких стекол	4
4	Получение металлов и сплавов	4
5	Изучение сорбции красителя в статических условиях	5
6	Изучение сорбции красителя в различных средах	5
7	Изучение сорбции красителя в динамических условиях	5
Итого		32

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ темы	Наименование практического занятия	Объем, час
1	2	3
1	Основные определения и понятия.	5
2	Промышленная водоподготовка.	6
4	Технология производства серной кислоты	6
6	Расчеты теплового баланса химико-технологических процессов	6
8	Технико-экономические показатели производств (производительность, мощность, интенсивность)	5
9	Водоподготовка в химической практике	6
10	Расчет материального баланса	6
Итого		40

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	<b>Основные определения и понятия.</b> Современная систематика материалов по составу, свойствам и функциональному назначению. Функциональные материалы в химической технологии: катализаторы, адсорбенты, электроды, мембраны, сенсоры и др. Химическое сопротивление металлических и неметаллических материалов. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии.	1-2 неделя	4
2	<b>Промышленная водоподготовка.</b> Ионообменные смолы:	3	4

	классификация, строение и принцип действия в составе комплексных систем промышленной водоподготовки. Методы очистки сточных вод.	неделя	
3	<b>Каталитические процессы нефтепереработки.</b> Основные технологические параметры современного процесса каталитического крекинга: температура, давление, объемная скорость подачи сырья, кратность циркуляции катализатора и его характеристика.	4 неделя	4
4	<b>Технология серной кислоты.</b> Современное состояние производства серной кислоты из различных видов сырья	5-6 неделя	4
5	<b>Технология азота.</b> Оценка потерь энергии и капитальных затрат на различных стадиях производства аммиака и современные тенденции в его оптимизации.	7 неделя	4
6	<b>Электрохимическое производство хлора и каустической соды.</b> Физико-химические основы процесса электролиза водных растворов и расплавов хлоридов щелочных металлов. Типы промышленных электролизеров.	8 неделя	4
7	<b>Производство резинотехнических изделий.</b> Применение резинотехнических изделий. Нанотехнологии в производстве РТИ.	9-11 неделя	4
8	<b>Производство полиэтилена.</b> Химическая модификация ПЭ как метод промышленного получения полимеров с принципиально новыми эксплуатационными свойствами.	11-15 неделя	4
9	<b>Производство полиэфирных и полиамидных волокон.</b> Модификация полиамидных и полиэфирных волокон. Свойства модифицированных волокон.	16-17 неделя	4
10	<b>Производство свинцово-кислотных аккумуляторных батарей.</b> Проблемы эксплуатации аккумуляторных батарей. Перспективы развития аккумуляторной промышленности.	18 неделя	4
Всего			40

## 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.**

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	Технология серной кислоты	Лекция-презентация	3
2	Промышленная водоподготовка	Лекция с разбором конкретных ситуаций	3
3	Электрохимическое получение хлора и каустической соды	Лекция-дискуссия	3
4	Производство резинотехнических изделий	Лекция-беседа	3
Итого лекционных занятий			12
1	Приготовление легкоплавких стекол	Case-study технология, получение химико-технологической экспертизы	4
2	Анализ воды и ее умягчение методом ионного обмена	Case-study технология, получение химико-технологической экспертизы	4
3	Изучение сорбции красителя в динамических условиях	Case-study технология, получение химико-технологической	4

		экспертизы	
Итого лабораторных занятий			12
1	Технология производства серной кислоты	Семинар-визуализация. Просмотр учебного фильма.	3
2	Технико-экономические показатели производств (производительность, мощность, интенсивность).	Семинар-визуализация. Просмотр учебного фильма.	3
3	Водоподготовка в химической практике	Семинар-визуализация. Просмотр учебного фильма.	3
4	Расчет теплового баланса	Семинар-визуализация. Просмотр учебного фильма.	3
Итого практических занятий			12
			Всего 36

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт. 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 общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

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

- 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, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.);

- 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 способ-

ствуется 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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

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
УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности		Безопасность жизнедеятельности	Химическая технология Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Неорганическая химия	Физическая химия	
		Учебная ознакомительная практика	Химическая технология Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	Русский язык и культура речи	Метрология, стандартизация и сертификация Учебная ознакомительная практика	Химическая технология Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	Русский язык и культура речи		Химическая технология Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	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
УК-8/ основной, завершающий	УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности  ...	<b>Знать:</b> основы поддержания в безопасных условиях жизнедеятельности <b>Уметь:</b> создавать и поддерживать в повседневной безопасные условия жизнедеятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками идентификации опасных и вредных факторов	<b>Знать:</b> основы поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов <b>Уметь:</b> создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для	<b>Знать:</b> основы поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, знать виды опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой деятельности <b>Уметь:</b> создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия



Код компетенции/ этап	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
			<p>сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов,</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками идентификации опасных и вредных факторов в рамках осуществления профессиональной деятельности</p>	<p>жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов,</p> <p>идентифицировать виды опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой деятельности</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками идентификации опасных и вредных факторов в рамках осуществления профессиональной деятельности</p>

Код компетенции/ этап	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
ОПК-2/ начальный, основной, завершающий	ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	<b>Знать:</b> номенклатуру и свойства веществ, правила безопасного обращения с ними <b>Уметь:</b> правильно работать с химическими веществами, соблюдая нормы техники безопасности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками синтеза веществ с соблюдением норм техники безопасности	<b>Знать:</b> номенклатуру и свойства веществ, основные реагенты химического синтеза <b>Уметь:</b> правильно работать с химическими веществами, соблюдая нормы техники безопасности, пользоваться методиками <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками синтеза веществ и производства материалов разной природы с использованием имеющихся методик, с соблюдением норм техники безопасности	<b>Знать:</b> номенклатуру и свойства веществ, основные реагенты химического синтеза, основы синтеза веществ <b>Уметь:</b> правильно работать с химическими веществами, соблюдая нормы техники безопасности, пользоваться методиками и регламентирующими документами для проведения синтеза веществ <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками синтеза веществ и производства материалов разной природы с использованием имеющихся методик, с соблюдением норм техники безопасности,
				иметь опыт анализа, изучения структуры и свойств веществ и материалов, исследования процессов с их уча-

Код компетенции/ этап	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
				стием
ОПК-6, начальный, основной, завершающий	ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	<b>Знать:</b> Нормы и правила представления результатов своей работы в письменной форме <b>Уметь:</b> Представляет результаты работы в виде отчета <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками представления результатов работы в виде отчета	<b>Знать:</b> Нормы и правила представления результатов своей работы в устной и письменной форме <b>Уметь:</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками представления результатов работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	<b>Знать:</b> Нормы и правила представления в профессиональном сообществе результатов своей работы в устной и письменной форме <b>Уметь:</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке, в письменном виде, в виде презентаций <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками представления результатов работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке, в письменном виде, в виде презентаций
	ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографиче-	<b>Знать:</b> Нормы и правила представления информации <b>Уметь:</b> Находить и представлять необходимую ин-	<b>Знать:</b> Нормы и правила представления информации химического содержания <b>Уметь:</b> Пред-	<b>Знать:</b> Нормы и правила представления информации химического содержания <b>Уметь:</b> Пред-

Код компетенции/ этап	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
	ской культуры	формацию <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности)</b> навыками нахождения и представления необходимой информации	ставлять информацию химического содержания <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности)</b> навыками представления информации химического содержания	графической культуры <b>Уметь:</b> Представлять информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности)</b> навыками представления информации химического содержания с учетом требований библиографической культуры

**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 (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивая
				Наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные определения и понятия.	УК-8, ОПК-2,	Лекции, Практика, СРС	БТЗ	Фонд тестовых заданий 1-20 Вопросы 1-6	Согласно табл.7.2

2	Промышленная водоподготовка.	УК-8, ОПК-2, ОПК-6	Лекции, Лабораторные, Практика, СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 1 БТЗ	Фонд тестовых заданий 20-40 Вопросы 1-6 Задачи 1-6
3	Каталитические процессы нефтепереработки.	УК-8, ОПК-2, ОПК-6	Лекции, Лабораторные, Практика, СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 2 БТЗ	Фонд тестовых заданий 40-60 Вопросы 7-12 Задачи 7-12
4	Технология серной кислоты.	УК-8, ОПК-2, ОПК-6	Лекции, Лабораторные, Практика, СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 3 БТЗ	Фонд тестовых заданий 60-80 Вопросы 10-16 Задачи 13-20
5	Технология азота.	УК-8, ОПК-2, ОПК-6	Лекции, Практика	БТЗ	Фонд тестовых заданий 80-100 Вопросы 15-20 Задачи 15-22
6	Электрохимическое производство хлора и каустической соды.	УК-8, ОПК-2, ОПК-6	Лекции, Лабораторные, Практика	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 4 БТЗ	Фонд тестовых заданий 100-120
7	Производство резиновых технических изделий.	УК-8, ОПК-2, ОПК-6	Лекции, Практика, СРС	БТЗ	Фонд тестовых заданий 120-140
8	Производство полиэтилена	УК-8, ОПК-2, ОПК-6	Лекции, Лабораторные, СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 5 БТЗ	Фонд тестовых заданий 140-160 Вопросы 20-25
9	Производство полиэфирных и полиамидных волокон.	УК-8, ОПК-2, ОПК-6	Лекции, Лабораторные, СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб.	Фонд тестовых заданий 160-180 Вопросы 25-30

				№ 6 БТЗ		
10	Производство свинцово-кислотных аккумуляторных батарей.	УК-8, ОПК-2, ОПК-6	Лекции, Лабораторные, СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 7 БТЗ	Фонд тестовых заданий 180-200 Вопросы 30-35	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

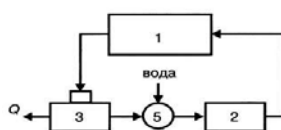
Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1. «Основные определения и понятия.»

- Физический процесс, целью которого является получение однородной смеси сырья, состоящей из двух и более компонентов:
  - смешение
  - разделение
  - измельчение
  - растворение
  - плавление
- Компонент смеси, концентрация которого выше всех остальных, называется:
  - диспергируемой фазой
  - дисперсионной средой
  - концентрированной средой
  - слабой средой
  - нет ответа
- Компоненты смеси, распределяемые в дисперсионной среде, называют:
  - дисперсионной средой
  - концентрированной средой
  - диспергируемой фазой
  - слабой средой
  - нет ответа
- Наименьшая по размеру частица диспергируемой фазы, получающаяся в процессе смешения, называется:
  - размер пробы
  - основная фаза
  - активная частица
  - предельная частица

- Е. нет ответа
5. Размер пробы обычно определяется:
- А. количеством исходного сырья
- В. выходом продукта
- С. производительностью
- Д. нет ответа
- Е. размером предельной частицы

Вопросы в тестовой форме по разделу 2. «Промышленная водоподготовка»

Приведенная схема водооборотного цикла представляет: 1. Цикл с очисткой оборотной воды; 2. Цикл без охлаждения оборотной воды; 3. Цикл с охлаждением оборотной воды; 4. Цикл с очисткой и охлаждением оборотной воды:



При каком методе очистки природных и сточных вод протекают два процесса: анодное окисление и катодное восстановление: 1. Электролиз; 2. Электрофлотация; 3. Электрокоагуляция; 4. Электрофорез.

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

Вопросы к коллоквиуму:

- №1. Какие природные соединения серы можно использовать в качестве сырья для производства серной кислоты? Приведите формулы веществ и их названия.
- №2. Какими способами можно ускорить процесс обжига пирита? Каковы химико-технологические особенности процесса? Почему нельзя увеличивать температуру свыше  $800^{\circ}\text{C}$ ?
- №3. Охарактеризуйте химико-технологические особенности окисления сернистого газа при производстве серной кислоты. Как учитывается принцип Ле-Шателье в данной реакции?
- №4. На каких процессах основана очистка оксида серы (IV) от примесей? Охарактеризуйте сущность механической и химической очистки. Являются ли эти процессы физическими или химическими?
- №5. Охарактеризуйте химико-технологические особенности абсорбции серного ангидрида в процессе производства серной кислоты. Обоснуйте, почему нельзя использовать для этого воду?

## Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме Экзамена. Экзамен проводится в виде бланков и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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.

### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Природные соединения серы, которые можно использовать в качестве сырья для производства серной кислоты. Приведите формулы веществ и их названия.

Задание в открытой форме:



Величина, характеризующая аппарат или режим его работы, называется:

- а) производительность;
- б) параметр;
- в) технологический процесс;
- г) технологический регламент.

Задание на установление правильной последовательности,  
Процесс очистки производственных стоков представляет собой последовательность:

- А) биологическая очистка, хлорирование, очистка первичными отстойниками, очистка вторичными отстойниками
- Б) очистка первичными отстойниками, биологическая очистка, очистка вторичными отстойниками, хлорирование.
- В) очистка первичными отстойниками, хлорирование, биологическая очистка, очистка вторичными отстойниками.
- Г) очистка первичными отстойниками, биологическая очистка, хлорирование, очистка вторичными отстойниками.

Задание на установление соответствия:

\_ При каком методе очистки природных и сточных вод протекают два процесса: анодное окисление и катодное восстановление: 1. Электролиз; 2. Электрофлотация; 3. Электрокоагуляция; 4. Электрофорез.

Компетентностно-ориентированная задача:

Смешали 50%-ный и 10%-ный олеум, массы исходных растворов соответственно равны 100 и 200 г. Определите процентное содержание оксида серы (VI) в полученном растворе.

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 «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 (7 семестр)

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа № 1 (Введение в лабораторный практикум по общей химической технологии. Техника безопасности) ) Практическое занятие № 1 (Основные определения и понятия)	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2 (Анализ воды и ее умягчение методом ионного обмена Практическое занятие № 2 (Промышленная водоподготовка)	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 (Приготовление легкоплавких стекол) Практическое занятие № 3(Технико-экономические показатели производств (производительность, мощность, интенсивность)	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4 (Получение металлов и сплавов) Практическое занятие № 4 (Технология производства серной кислоты)	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 5 (Изучение сорбции красителя в статических условиях) Практическое занятие № 5 (Расчеты теплового баланса химико-технологических процессов)	2	Доля правильных ответов менее 50%	4	Доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа № 6 (Изучение сорбции красителя в различных средах) Практическое занятие №6 (Водоподготовка в химической практике)	2	Доля правильных ответов менее 50%	4	Доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа № 7 (Изучение динамической сорбции красителя) Практическое занятие №7 (Расчет материального баланса)	2	Доля правильных ответов менее 50%	4	Доля правильных ответов более 50%
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Таблица 7.5 – Порядок начисления баллов в рамках БРС (8 семестр)

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 –2 балла,

- 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. Общая химическая технология [Текст] : в 2 ч. / под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - М.: Альянс, 2009. Ч. 1 : Теоретические основы химической технологии. - 256 с.
2. Общая химическая технология [Текст] : в 2 ч./ под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - М.: Альянс, 2009. Ч. 2: Важнейшие химические производства. - 263 с.
3. 4. Миронович, Л.М. Важнейшие химические производства: сырьевая база : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлению подготовки 020100, 020201, 240100 и химиков-технологов] / Л. М. Миронович, И. Г. Воробьева, Е. А. Гречушников ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 118 с.- Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

5. Пугачев, В. М. Химическая технология : учебное пособие / В. М. Пугачев ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. – 108 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278505> (дата обращения: 25.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6. Байрамов В. М. Химическая кинетика и катализ. Примеры и задачи с решениями : учебное пособие / В. М. Байрамов. - М. : Академия, 2003. - 320 с. - Текст : непосредственный.
7. Ивчатов А. Л. Химия воды и микробиология : учебник / А. Л. Ивчатов, В. И. Малов. - М. : ИНФРА-М, 2006. - 218 с. - Текст : непосредственный.
10. Игнатович Э. Химическая техника. Процессы и аппараты / пер. с нем. Л. Н. Казанцевой. - М. : Техносфера, 2007. - 656 с. : ил. - (Мир химии). - Текст : непосредственный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Химическая технология : методические указания к самостоятельной работе и практическим занятиям по курсу «Химическая технология» для студентов направления подготовки 04.03.01 «Химия» и специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Е. В. Агеева. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 42 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.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Научно-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. Интернет тренажеры по химии (i-exam.ru)
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (elibrary.ru)
3. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>
4. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://www.alximik.ru/>, <http://www.chemistry.ru/>, <http://anchem.ru/>, <http://www.rusanalytchem.org/>, <http://window.edu.ru/resource/664/50664/>.
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru>

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Химическая технология» 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 «Химическая технология»: 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 немислима 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 «Химическая технология» с целью освоения и закрепления компетенций.

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

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

Libreoffice операционная 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.

Класс ПЭВМ (8 шт): (ASUS) P7P55LX.tDOR3/4096 Mb/Coree; 3-540/SHTA-11; 500 GbI-fitachi/PCI-E 512 Mb Монитор TFTWide 23". Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocusIN24+. Мультимедиацентр: телевизор «PHILIPS», DVDPlayerDV-22402

1. Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, бюксы и др.)

2. шкаф вытяжной лабораторный, мешалка верхнеприводная роторная с цифровым управлением S-30D-Set, весы электронные ВСТ 150/5, шкаф сушильный СУП-4, баня водяная шестиместная UT-4300E, микроскоп МР-13, вискозиметр ВПЖ-2 1,31, термометр лабораторный ТЛ-50, мешалка магнитная, электроплитка лабораторная, вакуумный насос, водоструйный насос, наборы стеклянной посуды для органического синтеза, приборы для перегонки, приборы для титрования, водяные и масляные бани, магнитная мешалка с подогревом ES-6120, магнитная мешалка с подогревом MSH-20A, рефрактометр ИРФ-454 Б, микроскоп МР-13, ультратермостат УТУ-2, шкаф сушильно-стерилизационный ШСС-80лУ42, 2005-31401 колбонагреватель.3. Вспомогательное оборудование (штативы, спиртовки, холодильники, термометры и др.)

4. 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 практиче-

ские 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, прочитывать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			