

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 01.09.2023 20:16:01

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012ba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0c8536f0fc6

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### Организация химико-технологических процессов производства

#### Цель преподавания дисциплины

#### Целью преподавания дисциплины «Организация

является формирование знаний и умений студентов в области организации химико-технологических процессов производства, а также принципов и методов анализа, моделирования, управления и оптимизации технологических схем химических производств.

#### Задачи изучения дисциплины

- ознакомление студентов с особенностями организации химико-технологических процессов производства;
- использование теоретических знаний о химико-технологическом процессе для его управления и оптимизации технологических схем химических производств.
- развитие и закрепление теоретических знаний и расчетных навыков при решении практических инженерных и научно-исследовательских проблем в области организации химико-технологических процессов производства, с использованием последних достижений науки и техники, в том числе информационных технологий.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

- УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;
- УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов;
- УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;
- УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;
- УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач;
- ОПК-2.3 Осуществляет анализ результатов экспериментов и испытаний и их интерпретирует;
- ОПК-3.1 Использует знания основ разработки нормативных материалов выработки и расхода материалов;
- ОПК-3.2 Выполняет контроль параметров технологического процесса;
- ОПК-3.3 Использует технологические системы основных химических производств и их аппаратурное оформление;
- ОПК-4.1 Осуществляет подбор оптимальных условий создания продукции;
- ОПК-4.2 Соблюдает требования и сроки создания продукции;
- ОПК-4.3 Придерживается требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции.

#### Разделы дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины
1	Химическое производство и химико-технологический процесс
2	Методология проектирования химических производств
3	Предпроектирование химических производств
4	Проектирование химических производств
5	Основы промышленной безопасности в составе проектной документации
6	Рабочая документация
7	Интегрированное проектирование химико-технологических процессов, аппаратов и систем в условиях неопределенности
8	Новые подходы к аппаратурно-технологическому оформлению гибких автоматизированных химических производств
9	Проектирование многоассортиментных химических производств

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан \_\_\_\_\_ естественно-научного

*(наименование ф-та, полностью)*

факультета

 П.А.Ряполов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«27» \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Организация химико-технологических процессов производства

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО

18.04.01 Химическая технология

*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

профиль

«Химико-технологическое производство»

*(наименование направленности (профиля)/специализации)*

форма обучения

очная

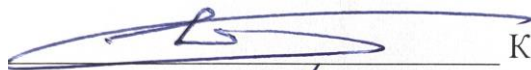
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология на основании учебного плана ОПОП ВО 18.04.01 Химическая технология, профиль «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» февраля 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.04.01 Химическая технология, профиль «Химико-технологическое производство», на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии протокол № «14» июня 2022 г.

И.о.зав. кафедрой ФХиХТ



Кувардин Н.В.

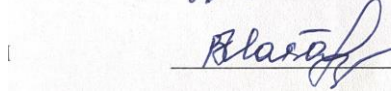
Разработчик программы



Хорьякова Н.М.

к.т.н., доцент

Директор научной библиотеки



Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 18.04.01 Химическая технология, профиль «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии пр. № 13 от 29.06.2023

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой



Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.04.01 Химическая технология, профиль «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.04.01 Химическая технология, профиль «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.04.01 Химическая технология, профиль «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_\_\_ «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии

*(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 Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Организация химико-технологических процессов производства» – является формирование знаний и умений студентов в области организации химико-технологических процессов производства, а также принципов и методов анализа, моделирования, управления и оптимизации технологических схем химических производств.

## 1.2 Задачи дисциплины

-ознакомление студентов с особенностями организации химико-технологических процессов производства;

- использование теоретических знаний о химико-технологическом процессе для его управления и оптимизации технологических схем химических производств.

- развитие и закрепление теоретических знаний и расчетных навыков при решении практических инженерных и научно-исследовательских проблем в области организации химико-технологических процессов производства, с использованием последних достижений науки и техники, в том числе информационных технологий.

## 1.3. 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 дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
Код компетенции	наименование компетенции		
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<b>Знать:</b> основы выработки стратегии сотрудничества <b>Уметь:</b> вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организовать отбор членов команды для достижения поставленной цели <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками эффективной выработки стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
		УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	<b>Знать:</b> основы планирования и корректировки работы команды <b>Уметь:</b> планировать и корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками планирования и корректирования работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
Код компетенции	наименование компетенции		
		УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	<b>Знать:</b> определение основных понятий, структуры, виды, формы, механизмы общения как процесса коммуникации. <b>Уметь:</b> применять полученные знания и навыки коммуникативного общения в практической деятельности. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками взаимодействия в конфликтных ситуациях с целью повышения эффективности профессиональной деятельности
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия	<b>Знать:</b> - способы установления и развития профессиональных контактов в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия <b>Уметь:</b> - устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - навыками развития профессиональных контактов в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	<b>Знать:</b> - теоретические аспекты недискриминационной среды при выполнении профессиональных задач. <b>Уметь:</b> - обеспечивать создание недискриминационной среды при выполнении профессиональных задач. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - основами создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
ОПК-2	Способен использовать современные приборы и ме-	ОПК-2.3 Осуществляет анализ результатов эксперимен-	<b>Знать:</b> - современные приборы и методики необходимые для осуществления анализа и интерпретирования результатов экспериментов и испытаний

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
Код компетенции	наименование компетенции		
	тодики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	тов и испытаний и их интерпретирует	<p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять анализ и интерпретирование результатов экспериментов и испытаний</li> </ul> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения анализов и интерпретации результатов экспериментов и испытаний</li> </ul>
ОПК-3	Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.1 Использует знания основ разработки нормативных материалов выработки и расхода материалов	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативы материалов выработки и расхода материалов.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.</li> </ul> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля параметров технологического процесса и выбора оборудования и технологической оснастки.</li> </ul>
		ОПК-3.2 Выполняет контроль параметров технологического процесса	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- параметры технологического процесса</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать параметры технологического процесса</li> </ul> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения контроля параметров технологического процесса</li> </ul>
		ОПК-3.3 Использует технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление</li> <li>- разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии</li> </ul> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля параметров технологического процесса, способностью выбирать оборудование и технологическую оснастку</li> </ul>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
Код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-4	Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	ОПК-4.1 Осуществляет подбор оптимальных условий создания продукции	<b><u>Знать:</u></b> - оптимальные условия создания продукции, требования качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты <b><u>Уметь:</u></b> - осуществлять подбор оптимальных условий создания продукции <b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> - навыками нахождения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
		ОПК-4.2 Соблюдает требования и сроки создания продукции	<b><u>Знать:</u></b> - требования к срокам создания продукции <b><u>Уметь:</u></b> - контролировать требования и сроки создания продукции <b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> - способностью осуществлять требования и сроки создания продукции
		ОПК-4.3 Придерживается требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции	<b><u>Знать:</u></b> существующие требования безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции <b><u>Уметь:</u></b> контролировать требования безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции <b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> способностью придерживаться требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции

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

Дисциплина «Организация химико-технологических процессов производства» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры по направлению 18.04.01 Химическая технология, профиль «Химико-технологическое производство». Дисциплина изучается на 1-ом курсе во 2 семестре и на 2-ом курсе в 3 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 8 зачетных единиц (з.е.), 288 академических часов.

Таблица 3 –Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	88,3
в том числе:	
лекции	22
лабораторные занятия	32
практические занятия	32
экзамен	2,3
зачет	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен(а)
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	88,3
в том числе:	
лекции	22
лабораторные занятия	32
практические занятия	32
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	127,7
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	не предусмотрен
в том числе:	не предусмотрен
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен(а)
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	2,3



#### 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
1	Химическое производство и химико-технологический процесс	1.1. Основные понятия 1.2. Показатели эффективности химико-технологических процессов 1.2.1. Технологические критерии эффективности 1.2.2. Экономические критерии эффективности 1.3. Характеристика методов оптимизации химико-технологических процессов 1.4 Структура, компоненты и показатели химического производства
2	Методология проектирования химических производств	2.1 Проект производства 2.2 Проектная документация 2.3 Обоснование инвестиций 2.4 Проектирование современных химико-технологических систем (ХТС)
3	Предпроектирование химических производств	3.1. Определение мощности проектируемого производства 3.2. Выбор метода (технологии) производства 3.3. Эскизная технологическая схема. Расчет материальных и тепловых балансов по стадиям производства 3.4. Выбор площадки строительства 3.5. Задание на проектирование и исходные материалы
4	Проектирование химических производств	4.1. Анализ исходных данных 4.2. Разработка ситуационного и генерального планов 4.3. Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования химических производств 4.4. Расчет нестандартного оборудования 4.5. Расчет на прочность элементов оборудования 4.6. Разработка принципиальной технологической схемы 4.7. Компоновка производства
5	Основы промышленной безопасности в составе проектной документации	5.1. Разработка декларации промышленной безопасности 5.2. Основы разработки плана локализации и ликвидации последствий аварий 5.3. Оценка воздействия проектируемого объекта на окружающую среду
6	Рабочая документация	6.1 Рабочие чертежи объекта 6.2 Сметы 6.2 Ведомости объемов строительных и монтажных работ 6.3 Ведомости потребности в материалах 6.4 Расчеты показателей изменения сметной стоимости работ и затрат при применении в проектах достижений науки, техники и передового опыта 6.5 Спецификации на оборудование, опросные листы и габаритные чертежи 6.6 Паспорт строительных рабочих чертежей зданий и сооружений

7	Интегрированное проектирование химико-технологических процессов, аппаратов и систем в условиях неопределенности	7.1. Общая характеристика и основные понятия процесса интегрированного проектирования ХТС 7.2. Средства и методы интегрированного проектирования ХТС 7.3. Методология интегрированного проектирования ХТС 7.4. Управление процессом интегрированного проектирования
8	Новые подходы к аппаратурно-технологическому оформлению гибких автоматизированных химических производств	8.1. Оценка гибкости и одноэтапное интегрированное проектирование ХТС в условиях интервальной неопределенности исходных данных 8.2. Двухэтапное интегрированное проектирование ХТС в условиях интервальной неопределенности исходных данных 8.3. Программные продукты САПР 8.3.1. Техническое обеспечение САПР 8.3.2. Информационное обеспечение САПР 8.3.3. Лингвистическое обеспечение САПР
9	Проектирование многоассортиментных химических производств	9.1. Основные понятия и определения многоассортиментных ХТС 9.2. Основные подходы к анализу и синтезу многоассортиментных ХТС 9.3. Математическое моделирование многоассортиментных ХТС 9.4. Гибкие автоматизированные производственные системы

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
3 семестр							
1	Химическое производство и химико-технологический процесс	2	-	-	У-1 У-2 У-3	С, Т	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2
2	Методология проектирования химических производств	4	-	-	У-1 У-4	С, Т	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;

							ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2
3	Предпроектирование химических производств	4	1-4	1-4	У-2 У-6 МУ-1	С, Т	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2
4	Проектирование химических производств	4	5-7	5-7	У-4 У-3 МУ-1	С, Т	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2
5	Основы промышленной безопасности в составе проектной документации	4	15	15	У-3 У-4 МУ-1	С, Т	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2
6	Рабочая документация	2	16	16	У-2 У-5 МУ-1	С, Т	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3;

							ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2
Итого		14					
3 семестр							
7	Интегрированное проектирование химико-технологических процессов, аппаратов и систем в условиях неопределенности	2	8-11	8-11	У-3 У-4 МУ-1	С, Т	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2
8	Новые подходы к аппаратно-технологическому оформлению гибких автоматизированных химических производств	4	12-13	12-13	У-2 У-5 МУ-1	С,Т	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2
9	Проектирование многоассортиментных химических производств	2	-	-	У-2 У-5	С, Т	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2
Итого		8					
Всего		22					

С - собеседование, Т - тест

## 4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
<b>2 семестр</b>		
1	Литературно-патентный обзор методов (технологии) химического производства и аппаратурно-технологического оформления.	2
2	Анализ исходных данных. Выбор технологии химического производства. Составление и описание по стадиям эскизной технологической схемы химического производства. Выбор типа технологического оборудования.	2
3	Расчет материальных и тепловых балансов по технологическим стадиям химического производства.	2
4	Расчет и подбор технологического оборудования по стадиям химического производства.	2
5	Технологический расчет основного технологического оборудования.	2
6	Выбор конструкционного материала и механический расчет технологического оборудования.	2
7	Подбор технологического оборудования по каталогам или разработка нестандартного оборудования.	2
Итого		14
<b>3 семестр</b>		
8	Разработка принципиальной технологической схемы химического производства.	2
9	Оформление основных, вспомогательных стадий химического производства, отгрузки готовой продукции, обезвреживания и утилизации отходов производства и т.д.	2
10	Автоматизация и механизация отдельного технологического узла химического производства.	2
11	Полное описание технологической схемы по стадиям химического производства.	2
12	Компоновка технологического оборудования.	2
13	Разработка способов монтажа и ремонта технологического оборудования.	2
14	Решение задач промышленной экологии.	2
15	Мероприятия по безопасности жизнедеятельности и производственной санитарии.	2
16	Экономическое обоснование проекта.	2
Итого		18
Всего		32

Таблица 4.2.2 – Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторного занятия	Объем, час.
1	2	3
<b>2 семестр</b>		
1	Литературно-патентный обзор методов (технологии) химического производства и аппаратурно-технологического оформления.	2
2	Анализ исходных данных. Выбор технологии химического производства. Составление и описание по стадиям эскизной технологической схемы химического производства. Выбор типа технологического оборудования.	2
3	Расчет материальных и тепловых балансов по технологическим стадиям химического производства.	2
4	Расчет и подбор технологического оборудования по стадиям химического производства.	2
5	Технологический расчет основного технологического оборудования.	2
6	Выбор конструкционного материала и механический расчет технологического оборудования.	2
7	Подбор технологического оборудования по каталогам или разработка нестандартного оборудования.	2
Итого		14
<b>3 семестр</b>		
8	Разработка принципиальной технологической схемы химического производства.	2
9	Оформление основных, вспомогательных стадий химического производства, отгрузки готовой продукции, обезвреживания и утилизации отходов производства и т.д.	2
10	Автоматизация и механизация отдельного технологического узла химического производства.	2
11	Полное описание технологической схемы по стадиям химического производства.	2
12	Компоновка технологического оборудования.	2
13	Разработка способов монтажа и ремонта технологического оборудования.	2
14	Решение задач промышленной экологии.	2
15	Мероприятия по безопасности жизнедеятельности и производственной санитарии.	2
16	Экономическое обоснование проекта.	2
Итого		18
Всего		32

### 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	2	3	4
<b>2 семестр</b>			
1	Литературно-патентный обзор методов (технологии) химического производства и аппаратурно-технологического оформления.	2 неделя	15
2	Анализ исходных данных. Выбор технологии химического производства. Составление и описание по стадиям эскизной технологической схемы химического производства. Выбор типа технологического оборудования.	4 неделя	15
3	Расчет материальных и тепловых балансов по технологическим стадиям химического производства.	6 неделя	15
4	Расчет и подбор технологического оборудования по стадиям химического производства.	8 неделя	15
5	Технологический расчет основного технологического оборудования.	10 неделя	15
6	Выбор конструкционного материала и механический расчет технологического оборудования.	12 неделя	15
7	Подбор технологического оборудования по каталогам или разработка нестандартного оборудования.	14 неделя	10,85
Итого			100,85
<b>3 семестр</b>			
8	Разработка принципиальной технологической схемы химического производства.	2 неделя	3
9	Оформление основных, вспомогательных стадий химического производства, отгрузки готовой продукции, обезвреживания и утилизации отходов производства и т.д.	4 неделя	3
10	Автоматизация и механизация отдельного технологического узла химического производства.	6 неделя	3
11	Полное описание технологической схемы по стадиям химического производства.	8 неделя	3
12	Компоновка технологического оборудования.	10 неделя	3
13	Разработка способов монтажа и ремонта технологического оборудования.	12 неделя	3
14	Решение задач промышленной экологии.	14 неделя	3
15	Мероприятия по безопасности жизнедеятельности и производственной санитарии.	16 неделя	3
16	Экономическое обоснование проекта.	18 неделя	2,85
Итого			26,85
Всего			127,7

## 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;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению практических 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

### 6.1 Интерактивные образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. № 1367 по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 22,2 процента от аудиторных занятий согласно УП.

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
2 семестр			
1	Лекция раздела 4 «Проектирование химических производств»	Лекция-визуализация	4
2	Лекция раздела 5 «Основы промышленной безопасности в составе проектной документации»	Лекция-визуализация	4
2	Практическая работа 3 «Расчет материальных и тепловых балансов по технологическим стадиям химического производства»	Разбор конкретных ситуаций	2



3	Практическая работа 4 Расчет и подбор технологического оборудования по стадиям химического производства.	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Практическая работа 5 Технологический расчет основного технологического оборудования.	Разбор конкретных ситуаций	2
5	Практическая работа 6 Выбор конструкционного материала и механический расчет технологического оборудования.	Разбор конкретных ситуаций	2
6	Лабораторная работа 3 «Расчет материальных и тепловых балансов по технологическим стадиям химического производства»	Разбор конкретных ситуаций	2
7	Лабораторная работа 4 Расчет и подбор технологического оборудования по стадиям химического производства.	Разбор конкретных ситуаций	2
8	Лабораторная работа 5 Технологический расчет основного технологического оборудования.	Разбор конкретных ситуаций	2
9	Лабораторная работа 6 Выбор конструкционного материала и механический расчет технологического оборудования.	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			20

## 6.2 Практическая подготовка

Не предусмотрено.

## 6.3 Воспитательный потенциал дисциплины

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем акцентирован исторический и современный социокультурный и 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 общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, 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 (производства), 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, экономики и производства, а также примеры 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);

- 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. Реа-

лизация 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

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-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, выбирать оборудование и технологическую оснастку	Способы утилизации и переработки отходов химических производств	Организация химико-технологических процессов производства	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Профессиональный иностранный язык	Организация химико-технологических процессов производства	Производственная эксплуатационная практика Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	История и философия науки	Организация химико-технологических процессов производства	Производственная эксплуатационная практика Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	Способы утилизации и переработки отходов химических производств Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии	Организация химико-технологических процессов производства	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса	Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии	Организация химико-технологических процессов производства	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	Способы утилизации и переработки отходов химических производств	Производственная эксплуатационная практика Организация химико-технологических процессов производства	Выполнение, 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-3 основной	УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и	<b>Знать:</b> поверхностные знания принципов разработки стратегии сотрудничества и организации отбора членов команды <b>Уметь:</b>	<b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов разработки стратегии сотрудничества и	<b>Знать:</b> глубокие знания принципов разработки стратегии сотрудничества и организации отбора членов команды

	<p>на ее основе организуется отбор членов команды для достижения поставленной цели</p>	<p>осуществлять отбор членов команды для достижения поставленной цели  <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> элементарное владение навыками разработки стратегии сотрудничества и организации отбора членов команды для достижения поставленной цели</p>	<p>организации отбора членов команды  <b>Уметь:</b> осуществлять отбор членов команды для достижения поставленной цели  <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками разработки стратегии сотрудничества и организации отбора членов команды для достижения поставленной цели</p>	<p><b>Уметь:</b> осуществлять отбор членов команды для достижения поставленной цели  <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> высокий уровень владения навыками разработки стратегии сотрудничества и организации отбора членов команды для достижения поставленной цели</p>
<p>УК-3.2  Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов</p>	<p><b>Знать:</b> поверхностные знания методов планирования работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов  <b>Уметь:</b> корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.  <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> элементарное владение навыками корректировки работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов</p>	<p><b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов планирования работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов  <b>Уметь:</b> корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов  <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками корректировки работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов</p>	<p><b>Знать:</b> глубокие знания методов планирования работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов  <b>Уметь:</b> корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов  <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> высокий уровень владения навыками корректировки работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов</p>	
<p>УК-3.3  Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон</p>	<p><b>Знать:</b> поверхностные знания определений основных понятий, структуру, виды, формы, механизмы общения как процесса коммуникации. <b>Уметь:</b> применять полученные знания и навыки коммуникативного общения в практической деятельности.  <b>Владеть (или Иметь</b></p>	<p><b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания определений основных понятий, структуру, виды, формы, механизмы общения как процесса коммуникации.  <b>Уметь:</b> применять полученные знания и навыки коммуникативного общения в</p>	<p><b>Знать:</b> глубокие знания определений основных понятий, структуру, виды, формы, механизмы общения как процесса коммуникации  <b>Уметь:</b> применять полученные знания и навыки коммуникативного общения в практической деятельности  <b>Владеть (или Иметь</b></p>	

		<b>опыт деятельности):</b> элементарное владение навыками взаимодействия в конфликтных ситуациях с целью повышения эффективности профессиональной деятельности	практической деятельности. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками взаимодействия в конфликтных ситуациях с целью повышения эффективности профессиональной деятельности	<b>опыт деятельности):</b> высокий уровень владения навыками взаимодействия в конфликтных ситуациях с целью повышения эффективности профессиональной деятельности
УК-4/ основной	УК-4.1 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия	<b>Знать:</b> отдельные способы установления и развития профессиональных контактов <b>Уметь:</b> устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> отдельными навыками и развития профессиональных контактов в соответствии с потребностями совместной деятельности	<b>Знать:</b> основные способы установления и развития профессиональных контактов в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией <b>Уметь:</b> - устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - отдельными навыками и развития профессиональных контактов в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией	<b>Знать:</b> - систему способов установления и развития профессиональных контактов в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия <b>Уметь:</b> - устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - системой навыков и развития профессиональных контактов в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия
УК-5/ основной	УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной	<b>Знать:</b> - фрагментарные знания теоретических аспектов недискриминационной среды при выполнении профессиональных	<b>Знать:</b> - теоретические аспекты недискриминационной среды при выполнении профессиональных задач.	<b>Знать:</b> - глубокие знания теоретических аспектов недискриминационной среды при выполнении профессиональных за-

	среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач	<p>нальных задач.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- частично уметь обеспечивать создание недискриминационной среды при выполнении профессиональных задач.</p> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <p>- частичным навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- обеспечивать создание недискриминационной среды при выполнении профессиональных задач.</p> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <p>- основами создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>дач.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- на высоком уровне обеспечивать создание недискриминационной среды при выполнении профессиональных задач.</p> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <p>- сформированными навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>
ОПК-2 / ос-новной	ОПК-2.3 Осуществляет анализ результатов экспериментов и испытаний и их интерпретирует	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- некоторые современные приборы и методики необходимые для осуществления анализа и интерпретирования результатов экспериментов и испытаний</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- частично осуществлять анализ и интерпретирование результатов экспериментов и испытаний</p> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <p>-частичными навыками проведения анализов и интерпретации результатов экспериментов и испытаний</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- основные современные приборы и методики необходимые для осуществления анализа и интерпретирования результатов экспериментов и испытаний</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- осуществлять анализ и интерпретирование результатов экспериментов и испытаний</p> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <p>- основными навыками проведения анализов и интерпретации результатов экспериментов и испытаний</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- все современные приборы и методики необходимые для осуществления анализа и интерпретирования результатов экспериментов и испытаний</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- на высоком уровне осуществлять анализ и интерпретирование результатов экспериментов и испытаний</p> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <p>- сформированными навыками проведения анализов и интерпретации результатов экспериментов и испытаний</p>
ОПК-3 / ос-новной	ОПК-3.1 Использует знания основ разработки нормативных материалов выработки и расхода материалов	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- некоторые нормативы материалов выработки и расхода материалов.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- частично разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и элект-</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- основные нормативы материалов выработки и расхода материалов.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и элект-</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- все нормативы материалов выработки и расхода материалов.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- на высоком уровне разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии.</p>

		троээнергии. <b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> - частичными навыками контроля параметров технологического процесса и выбора оборудования и технологической оснастки.	троээнергии. <b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> - навыками контроля параметров технологического процесса и выбора оборудования и технологической оснастки.	<b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> - сформированными навыками контроля параметров технологического процесса и выбора оборудования и технологической оснастки.
ОПК-3.2 Выполняет контроль параметров технологического процесса	<b><u>Знать:</u></b> - некоторые параметры технологического процесса <b><u>Уметь:</u></b> - контролировать некоторые параметры технологического процесса <b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> - частичными навыками выполнения контроля параметров технологического процесса	<b><u>Знать:</u></b> - основные параметры технологического процесса <b><u>Уметь:</u></b> - контролировать основные параметры технологического процесса <b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> - навыками выполнения контроля параметров технологического процесса	<b><u>Знать:</u></b> - все параметры технологического процесса <b><u>Уметь:</u></b> - на высоком уровне контролировать все параметры технологического процесса <b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> - сформированными навыками выполнения контроля параметров технологического процесса	
ОПК-3.3 Использует технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление	<b><u>Знать:</u></b> - технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление <b><u>Уметь:</u></b> - частично уметь использовать технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление - частично уметь разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии <b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> - частичными навыками контроля параметров технологического процесса, способно-	<b><u>Знать:</u></b> - технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление <b><u>Уметь:</u></b> - использовать технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление - разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии <b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> - навыками контроля параметров технологического процесса,	<b><u>Знать:</u></b> - технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление <b><u>Уметь:</u></b> - на высоком уровне использовать технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление - на высоком уровне уметь разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии <b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> - сформированными навыками контроля параметров технологиче-	

		стью выбирать оборудование и технологическую оснастку	способностью выбирать оборудование и технологическую оснастку	ского процесса, способностью выбирать оборудование и технологическую оснастку
ОПК-4 / основной	ОПК-4.1 Осуществляет подбор оптимальных условий создания продукции	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- некоторые оптимальные условия создания продукции, требования качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- частично осуществлять подбор оптимальных условий создания продукции</p> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <p>- частичными навыками нахождения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- основные оптимальные условия создания продукции, требования качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- осуществлять подбор оптимальных условий создания продукции</p> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <p>- навыками нахождения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- все оптимальные условия создания продукции, требования качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- на высоком уровне осуществлять подбор оптимальных условий создания продукции</p> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b></p> <p>- сформированными навыками нахождения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p>
	ОПК-4.2 Соблюдает требования и сроки создания продукции	<p><b><u>Знать:</u></b> частичные представления об основных требованиях к срокам создания продукции</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> демонстрирует частичные умения контролировать требования и сроки создания продукции</p> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> владеет отдельными навыками осуществлять требования и сроки создания продукции</p>	<p><b><u>Знать:</u></b> сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по основным требованиям к срокам создания продукции</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> демонстрирует умения по контролю требований и сроков создания продукции</p> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> в целом обладает способностью соблюдать требования и сроки создания продукции</p>	<p><b><u>Знать:</u></b> сформированные систематические знания об основных требованиях к срокам создания продукции</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> демонстрирует сформированные умения соблюдать требования и сроки создания продукции</p> <p><b><u>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</u></b> в полном объеме обладает способностью соблюдать требования и сроки создания продукции</p>



	<p><i>ОПК-4.3</i>  <i>Придерживается требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции</i></p>	<p><b>Знать:</b> <i>частичные представления о существующих требованиях безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции</i>  <b>Уметь:</b> <i>демонстрирует частичные умения контролировать требования безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции</i>  <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> <i>владеет отдельными навыками соблюдения требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции</i></p>	<p><b>Знать:</b> <i>сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по существующим требованиям безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции</i>  <b>Уметь:</b> <i>демонстрирует умения контролировать требования безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции</i>  <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> <i>в целом обладает способностью придерживаться требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции</i></p>	<p><b>Знать:</b> <i>сформированные систематические знания о существующих требованиях безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции</i>  <b>Уметь:</b> <i>демонстрирует сформированные умения по контролю требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции</i>  <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> <i>в полном объеме обладает способностью придерживаться требований безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства продукции</i></p>
--	---	---	---	---

**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

N п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивая
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Химическое производство и химико-технологический процесс	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2	Лекции СРС	С Т	Вопросы №1-5 Тесты № 1-10	Согласно табл.7.2

2	Методология проектирования химических производств	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2	Лекции	С Т	Вопросы № 1-5 Тесты № 21-60	Согласно табл.7.2
3	Предпроектирование химических производств	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2	Лекции Практика 1 Лабораторная 1 Практика 2 Лабораторная 2 Практика 3 Лабораторная 3 Практика 4 Лабораторная 4 СРС	С Отчет 1 Отчет 1 Отчет 2 Отчет 2 Отчет 3 Отчет 3 Отчет 4 Отчет 4 Т	Вопросы № 1-7  Тесты № 11-20	Согласно табл.7.2
4	Проектирование химических производств	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2	Лекции Практика 5 Лабораторная 5 Практика 6 Лабораторная 6 Практика 7 Лабораторная 7 СРС	С Отчет 5 Отчет 5 Отчет 6 Отчет 6 Отчет 7 Отчет 7 Т	Вопросы № 1-10  Тесты № 21-40	Согласно табл.7.2
5	Основы промышленной безопасности в составе проектной документации	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2	Лекции Практика 15 Лабораторная 15 СРС	С Отчет 15 Отчет 15 Т	Вопросы № 1-6  Тесты № 41-80	Согласно табл.7.2

6	Рабочая документация	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2	Лекции Практика 16 Лабораторная 16 СРС	С Отчет 16 Отчет 16 Т	Вопросы № 1-3  Тесты № 81-100	Согласно табл.7.2
7	Интегрированное проектирование химико-технологических процессов, аппаратов и систем в условиях неопределенности	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2	Лекции Практика 8 Лабораторная 8 Практика 9 Лабораторная 9 Практика 10 Лабораторная 10 Практика 11 Лабораторная 11 СРС	С Отчет 8 Отчет 8 Отчет 9 Отчет 9 Отчет 10 Отчет 10 Отчет 11 Отчет 11 Т	Вопросы № 1-18       Тесты № 1-30	Согласно табл.7.2
8	Новые подходы к аппаратурно-технологическому оформлению гибких автоматизированных химических производств	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2	Лекции Практика 12 Лабораторная 12 Практика 13 Лабораторная 13 СРС	С Отчет 12 Отчет 12 Отчет 13 Отчет 13 Т	Вопросы № 1-13      Тесты № 31-60	Согласно табл.7.2
9	Проектирование многоассортиментных химических производств	УК-3.2; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.2; УК-4.1; УК-5.1; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.2	Лекции СРС	С Т	Вопросы № 1-29 Тесты № 61-100	Согласно табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

**Вопросы собеседования (С) по теме 2 " Методология проектирования химических производств "**

1. Что принято понимать под проектом производства?
  - совокупность документации договора между заказчиком и подрядчиком;
  - комплекс технической документации, необходимый для сооружения промышленного объекта;
  - совокупность тендерной документации.
2. Для кого предназначена проектная документация?
  - для заказчика;
  - для главного инженера проекта;
  - для генподрядчика.
3. Что является отправным пунктом разработки проектной документации?
  - согласие субподрядчика;
  - приказ главного инженера проекта;
  - утвержденное обоснование инвестиций.
4. С какой целью применяется двухстадийное проектирование?
  - с целью исключения ошибок и улучшения качества технической документации;
  - чтобы уменьшить объем проектной документации;
  - с целью сокращения сроков разработки проектной документации.
5. Кому принадлежит ведущая роль при разработке проектов?
  - руководителю субподрядной организации;
  - инженеру-механику;
  - инженеру-технологу.

**Тесты по теме 3 " Предпроектирование химических производств "**

1. Какие главные задачи решаются при разработке обоснования инвестиций?
  - определение экономической и технической целесообразности создания промышленного предприятия;
  - определение условий размещения временных зданий и сооружений.
2. Из каких статей складывается себестоимость продукции будущего объекта?
  - затраты на разработку проектной документации;
  - затраты работ субподрядной организации;
  - затраты на сырье, энергетические затраты, оплата труда рабочих и управленцев, расходы на отопление, вентиляцию ремонт и обслуживание оборудования, на мероприятия по охране труда и технике безопасности, общезаводские и амортизационные расходы.
3. Какие методы используют при определении мощности будущего объекта?
  - последовательного приближения;
  - балансовый и статистический;
  - метод проб и ошибок.
4. Какие факторы влияют на выбор метода (технологии) производства?
  - погодные условия в процессе выбора метода;
  - технико-экономические показатели, возможности обеспечения сырьем, организация доставки сырья и вывоза готовой продукции, наличие оборудования для промышленной реализации метода, обеспечение заданной мощности и качества продукции, соблюдение санитарно-гигиенических условий труда на производстве; вопросы экологии;
  - условия сейсмичности в районе строительства объекта.
5. Что является основой для разработки эскизной схемы?
  - материальный баланс производства;
  - тепловой баланс производства;
  - выбранный метод производства.

6. Какие факторы влияют на выбор площадки строительства объекта?

- стадийность проектирования, наличие тендерной документации;
- ориентировочная потребность в сырье, месторасположение источников сырья, размещение рынков сбыта готового продукта, потребность в энергии (тепловой и электрической), количество и качество технологической воды, ориентировочные размеры строительной площадки с учетом перспективы расширения объекта, потребность в рабочей силе (по квалификациям), количество и состав отходов, подлежащих удалению, способы их обезвреживания;
- наличие обоснования инвестиций.

7. Какая информация используется при проектировании объекта?

- сообщения центрального телевидения;
- газетная;
- внутренняя и внешняя.

#### **Отчет по практике по теме 4 Проектирование химических производств**

##### **Практическая работа 5**

##### **Технологический расчет основного технологического оборудования**

Задание: подобрать или разработать технологическое оборудование в соответствии с выданной темой

Подобранное технологическое оборудование должно обеспечить заданную мощность производства при условии его нормальной эксплуатации. С учетом затрат времени на капитальный ремонт продолжительность работы технологического оборудования принимают равной 330 суток в течение года. С учетом остановок на планово-предупредительные ремонты для непрерывных процессов продолжительность уменьшается до 300 суток; для периодических вводят запас производительности оборудования, компенсирующий простои во время ремонтов.

В случае выбора емкостных аппаратов учитывают коэффициент их заполнения, т.е. отношения объема реакционной массы в аппарате (рабочего объема аппарата  $V_p$ ) к объему аппарата.

Коэффициент заполнения зависит от особенностей процесса: при кипении, вспенивании реакционной массы коэффициент заполнения составляет 0,3...0,5; при перемешивании – 0,5...0,8; для стадии хранения жидкостей – 0,9.

Для выбора технологического оборудования периодических процессов необходимо знать продолжительность технологических стадий которая определяется кинетикой процесса и режимом работы конкретного технологического аппарата. Данные по продолжительности процесса на каждой технологической стадии можно определить из уравнений кинетики процесса или выбрать из регламента производства, являющегося базой практики студента.

При выборе емкостного оборудования для периодических процессов поступают следующим образом. Составляется расписание работы технологической схемы в виде графика Гантта.

Эта задача может быть решена численными методами нелинейного программирования.

Необходимым условием выбора технологического оборудования является надежность и безопасность его работы в течение установленного регламентом срока. При этом предпочтение следует отдавать серийно выпускаемому промышленностью технологическому оборудованию, подбор которого после проведения необходимых расчетов производится по каталогам машиностроительных заводов.

Несмотря на многообразие серийно выпускаемого оборудования, при проектировании и модернизации производств часто приходится разрабатывать нестандартное оборудование, отличающееся от стандартного более высокими технико-экономическими показателями.

Нестандартное оборудование ориентировано на конкретный технологический процесс и проектируется специально для него из расчета на заданную производительность.

Расчет нестандартного оборудования производится аналогично расчету стандартного оборудования. Выбрав тип оборудования и определив его размеры, студент выполняет

механические расчеты и разрабатывает чертежи нестандартного оборудования.

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде *бланкового 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:*

Что принято понимать под проектом производства?

ОТВЕТ:

- 1) совокупность документации договора между заказчиком и подрядчиком;
- 2) комплекс технической документации, необходимый для сооружения промышленного объекта;
- 3) совокупность тендерной документации.

*Задание в открытой форме:*

Из каких статей складывается себестоимость продукции будущего объекта?

*Задание на установление соответствия:*

Выберите правильные определения (А – ХТС; Б – гибкие автоматизированные ХТС; В – ГАПС):

– Интегрированная производственная система, ориентированная на выпуск многоассортиментной продукции нефиксированной номенклатуры; она создается на основе многофункционального технологического оборудования, средств транспорта и система складов. Система способна за непродолжительное время и при минимальных затратах труда и материальных ресурсов адаптироваться к изменению ассортимента продукции, видов и состава сырья, технологических процессов.

– Совокупность взаимосвязанных технологическими потоками и действующих как единое целое аппаратов, в которых осуществляется определенная последовательность технологических операций (подго-

товка сырья, собственно химическое превращение и выделение целевых продуктов).

– Непрерывные, дискретно-непрерывные или периодические (дискретные) производства многономенклатурной продукции с часто меняющимся ассортиментом и планом выпуска.

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
Практическое занятие №1. Система содействия трудоустройству выпускников вузов РФ	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №2. Саморазвитие и планирование карьеры	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №3. Базовые понятия и основные инструменты трудоустройства	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №4. Стратегия поведения выпускника на рынке труда. Эффективные технологии самопрезентации	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №5. Нормативно-правовое обеспечение прав и интересов молодежи на рынке труда	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №6. Профессиональные стандарты	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №7. Основы поиска работы в сети интернет	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №8. Получение и развитие гибких навыков и надпрофессиональных компетенций	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №9. Программы набора молодых специалистов и стажировок международных и российских корпораций	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

СРС	6	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	12	Выполнил, доля пра- вильных ответов более 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>		<b>100</b>	

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. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие : [16+] / Л. Н. Герке, А. В. Князева, М. Ф. Гильфанов [и др.] ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 104 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612273> (дата обращения: 14.10.2022). – Библиогр.: с. 101. – ISBN 978-5-7882-2493-0. – Текст : электронный.

2. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие : в 2 частях / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – Часть 1. – 220 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255898> (дата обращения: 14.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-042-6. – Текст : электронный.

3. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие : в 2 частях / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. Ч. 2. – 200 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255899> (дата обращения: 14.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-044-0. – Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Клинов, А. В. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. В. Клинов, А. Г. Мухаметзянова ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский государственный технологический университет, 2009. – 144 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270540> (дата обращения: 14.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-0774-2. – Текст : электронный.

5. Козадерова, О. А. Задачи и упражнения по химической технологии неорганических веществ : учебное пособие : [16+] / О. А. Козадерова, С. И. Нифталиев, К. Б. Ким ; науч. ред. С. И. Нифталиев. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 61 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601489> (дата обращения: 14.10.2022). – Библиогр. в кн.



лиограф.: с. 58. – ISBN 978-5-00032-418-9. – Текст : электронный.

6. Расчеты и моделирование в химической технологии с применением Mathcad : учебное пособие : [16+] / Т. В. Лаптева, Н. Н. Зиятдинов, С. А. Лаптев, Д. Д. Первухин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 248 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612446> (дата обращения: 14.10.2022). – Библиограф. в кн. – ISBN 978-5-7882-2526-5. – Текст : электронный.

### 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. - Электрон. текстовые дан. (759 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 42 с. - Библиограф.: с. 40. - Б. ц.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Химическая технология;

Заводская лаборатория;

Химия и жизнь.

Справочники химика и химика-технолога в библиотеке университета,

отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Химическая технология

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Ин-тернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

2. <http://www.consultant.ru> - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

3. Интернет тренажеры по химии (i-exam.ru)

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины "Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры" являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В 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 практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретения опыта.

Практическому 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.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, выполненных практических и самостоятельных работ. Преподаватель уже на первом занятии объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, 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 кни-

гой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление 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 усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

Отчеты по практическим занятиям оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях.

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

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, подписка Azure Dev Tools for Teaching ИД подписки 58b2e8a1-2dd1-40b7-8a24-b2c9c266b027 срок действия по 31.03.2023.

Libreoffice ([ru.libreoffice.org/download/](http://ru.libreoffice.org/download/)) бесплатная, GNU General Public License, (бессрочно).

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

1 Класс ПЭВМ (8 шт): (ASUS) P7P55LX.tDOR3/4096 Mb/Coree; 3-540/SHTA-11; 500 GbI-fitachi/PCI-E 512 Mb Монитор TFTWide23”;

2 Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocusIN24+;

3 Мультимедиацентр: телевизор «PHILIPS», DVDPlayerDV-2240.

### **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.). До-

пускается 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).*

**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			

