

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 09.08.2024 10:48:50
Уникальный программный ключ:
efd3ecd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

**Аннотация рабочей программы
по дисциплине
«Технохимические расчеты»**

Цель преподавания дисциплины: знакомство с экспериментальными и расчетными методами исследования процессов, материалов и продуктов химической технологии.

Задачи изучения дисциплины:

Рассмотреть примеры практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии. Познакомиться с приемами моделирования технологических процессов на примерах получения и расчета заданных продуктов из реального сырья. Студенты составляют материальные и энергетические балансы различных производств.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины;

ПК-2.1 Осуществляет анализ полученной информации на разных этапах исследования

ПК-4.2 Ведёт расчет норм расхода основных и вспомогательных материалов производства

ПК-4.3 Соблюдает ведение установленных форм отчетности

Разделы дисциплины:

Типы величин, применяющихся в технохимических расчетах. Физико-химические основы технохимических расчетов. Основные законы и закономерности. Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев. Методические основы составления материальных и энергетических балансов химико-технологических процессов. Химико-технологические процессы и их основные закономерности. Использование персональных ЭВМ в технохимических расчетах.

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 13.01.2022 12:17:19
Уникальный программный ключ:
efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fbb

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

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

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

« 31 » 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технохимические расчеты
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология,
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Химико-технологическое производство»
наименование направленности (профиля, специализации)

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

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии №1 «31» августа 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кувардин Н.В.

Разработчик программы

к.х.н., доцент _____ Пожидаева С.Д.

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

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02. 2022 г., на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии 29.06.2023 N 13.

(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 18.03.01 Химическая технология, направленность (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 18.03.01 Химическая технология, направленность (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 Цель дисциплины

знакомство с экспериментальными и расчетными методами исследования процессов, материалов и продуктов химической технологии.

1.2 Задачи дисциплины

1. Овладеть основными физико-химическими закономерностями, лежащими в основе мало- и крупнотоннажных химических производств как в рамках отдельных стадий технологических процессов, так и на уровне комплексного подхода к количественному анализу материального и энергетического баланса химических производств цепочке "первичное сырье - готовая продукция"

2. Знать основные законы, лежащие в основе любых технокимических расчетов (сохранения массы и энергии), условия реализации и технологического оформления процессов, лежащих в основе промышленного получения важнейших неорганических и органических продуктов крупнотоннажных химических производств.

3. Правильно проводить вычисление и приводить конечный ответ в соответствии с правилами рабочих расчетов; самостоятельно подбирать алгоритм решения задачи.

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>		
ПК-2	Способен проводить разработку материалов с заданными свойствами с публикацией материалов	ПК-2.1 Способен проводить разработку материалов с заданными свойствами с публикацией материалов	Знать: физико-химические закономерности в основе химических производств в цепочке "первичное сырье - готовая продукция" Уметь: проводить расчеты при получении материалов Владеть: навыками расчета физико-химических закономерностей как в рамках отдельных стадий технологических процессов, так и на уровне комплексного подхода в цепочке "первичное сырье - готовая продукция"

<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, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-4	Способен определять параметры функционирования оборудования для контроля технологии производства с ведением установленных форм отчетности	ПК-4.2 Ведёт расчет норм расхода основных и вспомогательных материалов производства	Знать: основные законы, лежащие в основе любых химических расчетов Уметь: проводить расчет теоретического материального баланса на основе стехиометрического уравнения реакции. Владеть: навыками определения расхода сырья и вспомогательных материалов для обеспечения заданной производительности по целевому продукту.
		ПК-4.3 Соблюдает ведение установленных форм отчетности	Знать: формы прихода и расхода продуктов на каждой стадии, исходя из результатов первой части материального расчета Уметь: проводить технологические расчеты, определять расходные коэффициенты, необходимые для калькуляции себестоимости получаемого продукта, оценить экономическую эффективность процесса, наметить пути его дальнейшего совершенствования Владеть: навыками расчета практического материального баланса с учетом состава исходного сырья и готовой продукции, избытка одного из компонентов сырья, степени превращения, потери сырья и готового продукта и т. д.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Технохимические расчеты» является элективной дисциплиной, входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производств». Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	28,1
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	0
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	79,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Типы величин, применяющихся в технохимических расчетах.	Типы величин, применяющихся в технохимических расчетах, их соотношение с единицами системы СИ, правила взаимного конвертирования технохимических величин в размерность системы СИ. Точность осуществления вычислительных действий.
2	Стехиометрический баланс. Быстрые способы стехиометрических расчетов	Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций. Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы). Расчет состава шихты различных химических производств
3	Физико-химические основы технохимических расчетов. Основные законы и закономерности	Физико-химические основы технохимических расчетов. Основные законы и закономерности, применяющиеся при проведении технохимических вычислений. Границы применимости основных законов и закономерностей. Способы использования приближенных вычислений и допущения, лежащие в основе теории приближенных вычислений.

4	Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев	Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев. Техничко-экономические показатели химических производств
5	Методические основы составления энергетических балансов химико-технологических процессов	Химико-технологические процессы и их основные закономерности. Методические основы составления энергетических балансов химико-технологических процессов. Расчет энергетического баланса
6	Методические основы составления материальных балансов химико-технологических процессов	Химико-технологические процессы и их основные закономерности. Методические основы составления материальных балансов химико-технологических процессов. Расчет материального баланса
7	Химико-технологические процессы и их основные закономерности.	Химико-технологические процессы и их основные закономерности. Методические основы составления материальных и энергетических балансов химико-технологических процессов. Материальный и энергетический баланс основных стадий

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№	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	Типы величин, применяющихся в технохимических расчетах.	2		2	У1,2 МУ1	С(2)	ПК-4
2	Стехиометрический баланс. Быстрые способы стехиометрических расчетов	2		1,4	У1,2 МУ1	С(4)	ПК-4
3	Физико-химические основы технохимических расчетов. Основные законы и закономерности	2		3	У1,3,4 МУ1	С(6)	ПК-2 ПК-4
4	Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев	2		6	У1, 4 -6 МУ1	С(8)	ПК-2 ПК-4
5	Методические основы составления энергетических балансов химико-технологических процессов	2		5	У1, 4 -6 МУ1,2	С(10)	ПК-2 ПК-4
6	Методические основы составления материальных балансов химико-технологических процессов	2		7	У2, 3, 4 ,5 МУ1,2	К(12)	ПК-2 ПК-4
7	Химико-технологические процессы и их основные закономерности.	2			У1,2	Т	ПК-2 ПК-4

К – коллоквиум, Т – тестирование, С -собеседование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические работы

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	Практическая работа №1 Способы выражения концентраций и состава газообразных, жидких и твердых веществ	2
2	Практическая работа №2 Приготовление растворов разбавлением	2
3	Практическая работа №3 Стехиометрический баланс	2
4	Практическая работа №4 Быстрые способы стехиометрических расчетов	2
5	Практическая работа №5 Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций	2
6	Практическая работа №6 Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы)	2
7	Практическая работа №7 Расчет состава шихты различных химических производств	2
Итого		14

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1.	Типы величин, применяющихся в технохимических расчетах.	2 неделя	10
2.	Стехиометрический баланс. Быстрые способы стехиометрических расчетов	4 неделя	12
3.	Физико-химические основы технохимических расчетов. Основные законы и закономерности	6 неделя	12
4.	Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев	8 неделя	12
5.	Методические основы составления энергетических балансов химико-технологических процессов	10 неделя	12
6.	Методические основы составления материальных балансов химико-технологических процессов	12 неделя	10
7.	Химико-технологические процессы и их основные закономерности.	14 неделя	11,9
Итого			79,9

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, периоди-

ческой, 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. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

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	Стехиометрический баланс. Быстрые способы стехиометрических расчетов	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Практическая работа №2 Приготовление растворов разбавлением	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			4

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (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. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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
ПК-2	Химические процессы химической технологии Балансовые расчеты в химической практике/ Технохимические расчеты Промышленная экология Технология полимерных материалов Основные виды контроля за ходом протекания химических процессов Моделирование химико-технологических процессов		Производственная преддипломная практика Аппаратурное оформление химико-технологических процессов
ПК-4	Основные виды контроля за ходом протекания химических процессов Производственная технологическая практика Балансовые расчеты в химической практике/ Технохимические расчеты		

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	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень «удовлетворительно»	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-2/ начальный, основной	ПК-2.1 Способен проводить разработку материалов с заданными	Знать: физико-химические закономерности Уметь: проводить расчеты по схемам под руководством	Знать: химическое производство в цепочке "первичное сырье - готовая продукция"	Знать: физико-химические закономерности в основе химических производств в цепочке "первичное сырье - готовая продукция" Уметь: проводить расчеты

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень «удовлетворительно»	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	ми свойствами с публикацией материалов	преподавателя Владеть: расчета физико-химических закономерностей как в рамках отдельных стадий технологических процессов под руководством преподавателя	Уметь: проводить расчеты по схемам Владеть: навыками расчета физико-химических закономерностей как в рамках отдельных стадий технологических процессов	при получении материалов Владеть: навыками расчета физико-химических закономерностей как в рамках отдельных стадий технологических процессов, так и на уровне комплексного подхода в цепочке "первичное сырье - готовая продукция"
ПК-4 / начальный, основной. завершающий	ПК-4.2 Ведёт расчет норм расхода основных и вспомогательных материалов производства	Знать: частично законы и правила для расчета Уметь: проводить расчет по стехиометрическому уравнению реакции Владеть: навыками расчета материального баланса под руководством преподавателя	Знать: основные законы и правила для расчета Уметь: проводить расчет по стехиометрическому уравнению реакции. Владеть: навыками расчета материального баланса	Знать: основные законы, лежащие в основе любых технокимических расчетов Уметь: проводить расчет теоретического материального баланса на основе стехиометрического уравнения реакции. Владеть: навыками определения расхода сырья и вспомогательных материалов для обеспечения заданной производительности по целевому продукту.
	ПК-4.3 Соблюдает ведение установленных форм отчетности	Знать: правила расчета материального баланса Уметь: проводить технологические расчеты под руководством преподавателя. Владеть: частично навыками расчета практического материального баланса под руководством преподавателя.	Знать: правила заполнения форм отчетности Уметь: проводить технологические расчеты, определять расходные коэффициенты, необходимые для калькуляции себестоимости получаемого продукта, Владеть: частично навыками расчета практического материального баланса	Знать: формы прихода и расхода продуктов на каждой стадии, исходя из результатов первой части материального расчета Уметь: проводить технологические расчеты, определять расходные коэффициенты, необходимые для калькуляции себестоимости получаемого продукта, оценить экономическую эффективность процесса, наметить пути его дальнейшего совершенствования Владеть: навыками расчета практического материального баланса с учетом состава исходного сырья и готовой продукции, избытка одного из компонентов сырья, степени превращения, потери сырья и готового продукта и т. д.

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

№	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	Типы величин, применяющихся в технокимических расчетах.	ПК-4	Лекция. СРС, практическая работа	Задание к практической работе 2. Контрольные вопросы	1-7	Согласно табл.7.2
2	Стехиометрический баланс. Быстрые способы стехиометрических расчетов	ПК-4	Лекция. СРС, практическая работа	Задание к практической работе 1,4. Контрольные вопросы	5-10	Согласно табл.7.2
3	Физико-химические основы технокимических расчетов. Основные законы и закономерности	ПК-2 ПК-4	Лекция. СРС, практическая работа	Задание к практической работе 3. Контрольные вопросы	10-17	Согласно табл.7.2
4	Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев	ПК-2 ПК-4	Лекция. СРС, практическая работа	Задание к практической работе 6. Контрольные вопросы	15-20	Согласно табл.7.2
5	Методические основы составления энергетических балансов химико-технологических процессов	ПК-2 ПК-4	Лекция. СРС, практическая работа	Задание к практической работе 5. Контрольные вопросы	20-28	Согласно табл.7.2
6	Методические основы составления материальных балансов химико-технологических процессов	ПК-2 ПК-4	Лекция. СРС, практическая работа	Задание к практической работе 7. Контрольные вопросы	25-33	Согласно табл.7.2
7	Химико-технологические процессы и их основные закономерности.	ПК-2 ПК-4	Лекция. СРС	Вопросы для коллоквиума	1-33	Согласно табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1.

1. Какова массовая доля (%) сахара в растворе, полученном при упаривании 100 г 20%-го раствора до 80 г?

- 20%
- 25%

- 28%
 - 34%
2. Слили два раствора калийной селитры: 160 г 5%-го и 140 г 20%-го. Какова массовая доля (%) калийной селитры в полученном растворе?
- 10%
 - 12%
 - 16%
 - 17%
3. Формула для определения молярной концентрации вещества:
1. $m_{p-ра} = m_{в-ва} + m_{воды}$
 2. $m = \rho \cdot V$
 3. $\omega = m_{в-ва} / m_{p-ра}$
 4. $C = n / V$
2. Вопросы для коллоквиума
1. Химическая реакция. Стехиометрическое уравнение химической реакции.
 2. Вычисление массовых долей элементов в сложном веществе по его формуле.
 3. Вычисление выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

Гомогенная система, состоящая из частиц растворенного вещества, растворителя и продуктов их взаимодействия- это _____

Задание в открытой форме:

Закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии.

Задание на установление правильной последовательности,

Определение мольной доли растворенного вещества включает последовательность действий:

- А) Определение количество моль искомого компонента
- Б) Определение моль растворителя
- В) Поиск отношения количества молей искомого компонента к общему количеству молей всех компонентов
- Г) Определение моль всех компонентов
- Д) Суммирование количества молей всех компонентов

Задание на установление соответствия:

1	Хорошо растворим	А	$\text{Cu}(\text{OH})_2$
2	Кристаллогидрат	Б	NaOH
3	Нерастворим	В	$\text{BaS} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Компетентностно-ориентированная задача:

При пиролизе н-гексана образуется пирогаз (газ пиролиза, газ термического распада углеводородов), имеющий следующий состав, % мас.:

$\text{C}_6\text{H}_{14} - 20.000$;

$\text{CH}_2 = \text{CH}_2 - 35.809$;

$\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_3 - 9.766$;

$\text{C}_4\text{H}_8 - 9.766$;

$\text{C}_4\text{H}_6 - 3.138$;

$\text{C}_2\text{H}_2 - 4.230$;

$\text{C}_6\text{H}_6 - 1.813$;

$\text{C}_3\text{H}_8 - 4.094$; $\text{C}_2\text{H}_6 - 3.489$; $\text{CH}_4 - 5.213$; $\text{H}_2 - 1.333$;

$\Sigma = 100.000$.

Рассчитать степень конверсии н-гексана. Составить таблицу материального баланса процесса.

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

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Практическая работа №1 Способы выражения концентраций и состава газообразных, жидких и твердых веществ	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2 Приготовление растворов разбавлением	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3 Стехиометрический баланс	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4 Быстрые способы стехиометрических расчетов	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №5 Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №6 Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №7 Расчет состава шихты различных химических производств	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –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. Козадерова, О. А. Расчеты материальных и тепловых балансов в технологии минеральных удобрений : учебное пособие / О. А. Козадерова, С. И. Нифталиев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – 57 с. : табл. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488010> (дата обращения: 10.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Расчеты в технологии керамики, стекла и вяжущих материалов : учебное пособие / С. И. Нифталиев, И. В. Кузнецова, Л. В. Лыгина, Е. М. Горбунова ; науч. ред. С. И. Нифталиев. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 53 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601576> (дата обращения: 10.01.2022). . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Васильев, В. П. Применение ЭВМ в химико-аналитических расчетах : уч. пособие для студ. химико-технолог. спец. вуз. / В. П. Васильев, В. А. Бородин, Е. В. Козловский. - М. : Высшая школа, 1993. - 112 с. - Текст : непосредственный.

4. Филимонова, О. Н. Технологические расчеты производственных процессов : учебное пособие / О. Н. Филимонова, М. В. Енютина. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142063> (дата обращения: 10.01.2022). – ISBN 978-5-89448-956-8. – Текст : электронный.

5. Бесков, С. Д. Техно-химические расчеты / С. Д. Бесков. – 3-е изд., испр. – Москва : Высш. школа, 1962. – 466 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222327> (дата обращения: 10.01.2022). – ISBN 978-5-4458-5243-8. – Текст : электронный.

6. Гуггенгейм, Э. Физико-химические расчеты : практическое пособие : [16+] / Э. Гуггенгейм, Д. Пру ; пер. с англ. Е. П. Лебедева, О. М. Полторака, Ю. В. Филиппова. – Москва : Изд-во иностр. лит., 1958. – 487 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213826> (дата обращения: 10.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Кабанов, С. В. Расчетные задачи в курсе химии : учебно-методическое пособие / С. В. Кабанов ; науч. ред. К. Б. Дзеранова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 52 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278871> (дата обращения: 12.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Расчет процессов переноса тепла в химической технологии : методические указания к индивидуальным и практическим занятиям по дисциплинам «Химическая технология» и «Явления переноса в химической практике» для студентов специальности 020101.65 – Химия / Курский государственный технический университет, Кафедра органической и аналитической химии ; сост. Е. Н. Розанова. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 39 с. – Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Справочники химика и химика-технолога в библиотеке университета, отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

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

1. Интернет тренажеры по химии
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://anchem.ru/>, <http://www.chemistry.ru/>, <http://www.rusanalytchem.org/>, <http://window.edu.ru/resource/664/50664/>.

Доступ к книгам абонементом, статьям периодической печати, базе данных трудов ученых ЮЗГУ (Известия ЮЗГУ).

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и практические 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 практические 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.

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, 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: 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 с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - 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

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

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

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

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

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

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			

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 21.02.2023 22:48:50
Уникальный программный ключ:
efd3ecd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

**Аннотация рабочей программы
по дисциплине
«Технохимические расчеты»**

Цель преподавания дисциплины: знакомство с экспериментальными и расчетными методами исследования процессов, материалов и продуктов химической технологии.

Задачи изучения дисциплины:

Рассмотреть примеры практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии. Познакомиться с приемами моделирования технологических процессов на примерах получения и расчета заданных продуктов из реального сырья. Студенты составляют материальные и энергетические балансы различных производств.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины;

ПК-2.1 Осуществляет анализ полученной информации на разных этапах исследования

ПК-4.2 Ведёт расчет норм расхода основных и вспомогательных материалов производства

ПК-4.3 Соблюдает ведение установленных форм отчетности

Разделы дисциплины:

Типы величин, применяющихся в технохимических расчетах. Физико-химические основы технохимических расчетов. Основные законы и закономерности. Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев. Методические основы составления материальных и энергетических балансов химико-технологических процессов. Химико-технологические процессы и их основные закономерности. Использование персональных ЭВМ в технохимических расчетах.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Естественно-научный

(наименование ф-та полностью)



П.А. Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 8 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технохимические расчеты

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология.

цифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Химико-технологическое производство»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 1 «30» августа 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кувардин Н.В.

Разработчик программы

к.х.н., доцент _____ Пожидаева С.Д.

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «25» июня 2021 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «25» июня 2021 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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «25» июня 2021 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 Цель дисциплины

знакомство с экспериментальными и расчетными методами исследования процессов, материалов и продуктов химической технологии.

1.2 Задачи дисциплины

1. Овладеть основными физико-химическими закономерностями, лежащими в основе мало- и крупнотоннажных химических производств как в рамках отдельных стадий технологических процессов, так и на уровне комплексного подхода к количественному анализу материального и энергетического баланса химических производств цепочке "первичное сырье - готовая продукция"

2. Знать основные законы, лежащие в основе любых технокимических расчетов (сохранения массы и энергии), условия реализации и технологического оформления процессов, лежащих в основе промышленного получения важнейших неорганических и органических продуктов крупнотоннажных химических производств.

3. Правильно проводить вычисление и приводить конечный ответ в соответствии с правилами рабочих расчетов; самостоятельно подбирать алгоритм решения задачи.

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>		
ПК-2	Способен проводить разработку материалов с заданными свойствами с публикацией материалов	ПК-2.1 Способен проводить разработку материалов с заданными свойствами с публикацией материалов	Знать: физико-химические закономерности в основе химических производств в цепочке "первичное сырье - готовая продукция" Уметь: проводить расчеты при получении материалов Владеть: навыками расчета физико-химических закономерностей как в рамках отдельных стадий технологических процессов, так и на уровне комплексного подхода в цепочке "первичное сырье - готовая продукция"

<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, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-4	Способен определять параметры функционирования оборудования для контроля технологии производства с ведением установленных форм отчетности	ПК-4.2 Ведёт расчет норм расхода основных и вспомогательных материалов производства	Знать: основные законы, лежащие в основе любых химических расчетов Уметь: проводить расчет теоретического материального баланса на основе стехиометрического уравнения реакции. Владеть: навыками определения расхода сырья и вспомогательных материалов для обеспечения заданной производительности по целевому продукту.
		ПК-4.3 Соблюдает ведение установленных форм отчетности	Знать: формы прихода и расхода продуктов на каждой стадии, исходя из результатов первой части материального расчета Уметь: проводить технологические расчеты, определять расходные коэффициенты, необходимые для калькуляции себестоимости получаемого продукта, оценить экономическую эффективность процесса, наметить пути его дальнейшего совершенствования Владеть: навыками расчета практического материального баланса с учетом состава исходного сырья и готовой продукции, избытка одного из компонентов сырья, степени превращения, потери сырья и готового продукта и т. д.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Технохимические расчеты» является элективной дисциплиной, входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производств». Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	10,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	0
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	93,9
Контроль (подготовка к экзамену)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Типы величин, применяющихся в технохимических расчетах.	Типы величин, применяющихся в технохимических расчетах, их соотношение с единицами системы СИ, правила взаимного конвертирования технохимических величин в размерность системы СИ. Точность осуществления вычислительных действий.
2	Стехиометрический баланс. Быстрые способы стехиометрических расчетов	Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций. Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы). Расчет состава шихты различных химических производств
3	Физико-химические основы технохимических расчетов. Основные законы и закономерности	Физико-химические основы технохимических расчетов. Основные законы и закономерности, применяющиеся при проведении технохимических вычислений. Границы применимости основных законов и закономерностей. Способы использования приближенных вычислений и допущения, лежащие в основе теории приближенных вычислений.

4	Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев	Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев. Техничко-экономические показатели химических производств
5	Методические основы составления энергетических балансов химико-технологических процессов	Химико-технологические процессы и их основные закономерности. Методические основы составления энергетических балансов химико-технологических процессов. Расчет энергетического баланса
6	Методические основы составления материальных балансов химико-технологических процессов	Химико-технологические процессы и их основные закономерности. Методические основы составления материальных балансов химико-технологических процессов. Расчет материального баланса
7	Химико-технологические процессы и их основные закономерности.	Химико-технологические процессы и их основные закономерности. Методические основы составления материальных и энергетических балансов химико-технологических процессов. Материальный и энергетический баланс основных стадий

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№	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	Типы величин, применяющихся в технохимических расчетах.	2		1	У1,2 МУ1		ПК-2 ПК-4
2	Стехиометрический баланс. Быстрые способы стехиометрических расчетов				У1,2 МУ1		
3	Физико-химические основы технохимических расчетов. Основные законы и закономерности			2	У1,3,4 МУ1		
4	Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев				У1, 4 -6 МУ1		
5	Методические основы составления энергетических балансов химико-технологических процессов	2		3	У1, 4 -6 МУ1,2		ПК-2 ПК-4
6	Методические основы составления материальных балансов химико-технологических процессов				У2, 3, 4 ,5 МУ1,2		
7	Химико-технологические процессы и их основные закономерности.				У1,2		

Т – тестирование,

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические работы

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	Практическая работа №1 Стехиометрический баланс	2
2	Практическая работа №2 Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций	2
3	Практическая работа №3 Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы)	2
Итого		6

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1.	Типы величин, применяющихся в технохимических расчетах.	2 неделя	10
2.	Стехиометрический баланс. Быстрые способы стехиометрических расчетов	4 неделя	15
3.	Физико-химические основы технохимических расчетов. Основные законы и закономерности	6 неделя	15
4.	Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев	8 неделя	15
5.	Методические основы составления энергетических балансов химико-технологических процессов	10 неделя	15
6.	Методические основы составления материальных балансов химико-технологических процессов	12 неделя	10
7.	Химико-технологические процессы и их основные закономерности.	14 неделя	13,9
Итого			93,9

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. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

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	Типы величин, применяющихся в технo-химических расчетах. Стехиометрический баланс. Быстрые способы стехиометрических расчетов Физико-химические основы технoхимических расчетов. Основные законы и закономерности Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Практическая работа №2 Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			4

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (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. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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
ПК-2	Химические процессы химической технологии Балансовые расчеты в химической практике/ Технохимические расчеты Промышленная экология Технология полимерных материалов Основные виды контроля за ходом протекания химических процессов Моделирование химико-технологических процессов		Производственная преддипломная практика Аппаратурное оформление химико-технологических процессов
ПК-4	Основные виды контроля за ходом протекания химических процессов Производственная технологическая практика Балансовые расчеты в химической практике/ Технохимические расчеты		

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	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень «удовлетворительно»	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-2/ начальный, основной	ПК-2.1 Способен проводить разработку материалов с заданными	Знать: физико-химические закономерности Уметь: проводить расчеты по схемам под руководством	Знать: химическое производство в цепочке "первичное сырье - готовая продукция"	Знать: физико-химические закономерности в основе химических производств в цепочке "первичное сырье - готовая продукция" Уметь: проводить расчеты

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень «удовлетворительно»	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	ми свойствами с публикацией материалов	преподавателя Владеть: расчета физико-химических закономерностей как в рамках отдельных стадий технологических процессов под руководством преподавателя	Уметь: проводить расчеты по схемам Владеть: навыками расчета физико-химических закономерностей как в рамках отдельных стадий технологических процессов	при получении материалов Владеть: навыками расчета физико-химических закономерностей как в рамках отдельных стадий технологических процессов, так и на уровне комплексного подхода в цепочке "первичное сырье - готовая продукция"
ПК-4 / начальный, основной. завершающий	ПК-4.2 Ведёт расчет норм расхода основных и вспомогательных материалов производства	Знать: частично законы и правила для расчета Уметь: проводить расчет по стехиометрическому уравнению реакции Владеть: навыками расчета материального баланса под руководством преподавателя	Знать: основные законы и правила для расчета Уметь: проводить расчет по стехиометрическому уравнению реакции. Владеть: навыками расчета материального баланса	Знать: основные законы, лежащие в основе любых технокимических расчетов Уметь: проводить расчет теоретического материального баланса на основе стехиометрического уравнения реакции. Владеть: навыками определения расхода сырья и вспомогательных материалов для обеспечения заданной производительности по целевому продукту.
	ПК-4.3 Соблюдает ведение установленных форм отчетности	Знать: правила расчета материального баланса Уметь: проводить технологические расчеты под руководством преподавателя. Владеть: частично навыками расчета практического материального баланса под руководством преподавателя.	Знать: правила заполнения форм отчетности Уметь: проводить технологические расчеты, определять расходные коэффициенты, необходимые для калькуляции себестоимости получаемого продукта, Владеть: частично навыками расчета практического материального баланса	Знать: формы прихода и расхода продуктов на каждой стадии, исходя из результатов первой части материального расчета Уметь: проводить технологические расчеты, определять расходные коэффициенты, необходимые для калькуляции себестоимости получаемого продукта, оценить экономическую эффективность процесса, наметить пути его дальнейшего совершенствования Владеть: навыками расчета практического материального баланса с учетом состава исходного сырья и готовой продукции, избытка одного из компонентов сырья, степени превращения, потери сырья и готового продукта и т. д.

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

№	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания	
				наименование	№ заданий		
1	Типы величин, применяющихся в технико-химических расчетах.	ПК-2 ПК-4	Лекция. СРС, практическая работа	Задание к практической работе. Контрольные вопросы	1-10	Согласно табл.7.2	
2	Стехиометрический баланс. Быстрые способы стехиометрических расчетов						
3	Физико-химические основы технико-химических расчетов. Основные законы и закономерности		Лекция. СРС, практическая работа	Задание к практической работе. Контрольные вопросы	10-20		Согласно табл.7.2
4	Выбор и обоснование сырьевой базы на основе технологических и экономических критериев						
5	Методические основы составления энергетических балансов химико-технологических процессов	ПК-2 ПК-4	Лекция. СРС, практическая работа	Задание к практической работе 5. Контрольные вопросы	20-33	Согласно табл.7.2	
6	Методические основы составления материальных балансов химико-технологических процессов						
7	Химико-технологические процессы и их основные закономерности.						

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1.

1. Какова массовая доля (%) сахара в растворе, полученном при упаривании 100 г 20%-го раствора до 80 г?

- 20%
- 25%
- 28%

- 34%
- 2. Слили два раствора калийной селитры: 160 г 5%-го и 140 г 20%-го. Какова массовая доля (%) калийной селитры в полученном растворе?
 - 10%
 - 12%
 - 16%
 - 17%
- 3. Формула для определения молярной концентрации вещества:
 1. $m_{p-ра} = m_{в-ва} + m_{воды}$
 2. $m = \rho \cdot V$
 3. $\omega = m_{в-ва} / m_{p-ра}$
 4. $C = n / V$
- 2. Вопросы для коллоквиума
 1. Химическая реакция. Стехиометрическое уравнение химической реакции.
 2. Вычисление массовых долей элементов в сложном веществе по его формуле.
 3. Вычисление выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

Гомогенная система, состоящая из частиц растворенного вещества, растворителя и продуктов их взаимодействия- это _____

Задание в открытой форме:

Закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии.

Задание на установление правильной последовательности,

Определение мольной доли растворенного вещества включает последовательность действий:

- А) Определение количество моль искомого компонента
- Б) Определение моль растворителя
- В) Поиск отношения количества молей искомого компонента к общему количеству молей всех компонентов
- Г) Определение моль всех компонентов
- Д) Суммирование количества молей всех компонентов

Задание на установление соответствия:

1	Хорошо растворим	А	$\text{Cu}(\text{OH})_2$
2	Кристаллогидрат	Б	NaOH
3	Нерастворим	В	$\text{BaS} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Компетентностно-ориентированная задача:

При пиролизе н-гексана образуется пирогаз (газ пиролиза, газ термического распада углеводородов), имеющий следующий состав, % мас.:

C_6H_{14} – 20.000;

$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ – 35.809;

$\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_3$ – 9.766;

C_4H_8 – 9.766;

C_4H_6 – 3.138;

C_2H_2 – 4.230;

C_6H_6 – 1.813;

C_3H_8 – 4.094; C_2H_6 – 3.489; CH_4 – 5.213; H_2 – 1.333;

$\Sigma = 100.000$.

Рассчитать степень конверсии н-гексана. Составить таблицу материального баланса процесса.

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

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Практическая работа №1 Стехиометрический баланс	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2 Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3 Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	12		24	
Итого	18		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого	30		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –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. Козадерова, О. А. Расчеты материальных и тепловых балансов в технологии минеральных удобрений : учебное пособие / О. А. Козадерова, С. И. Нифталиев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – 57 с. : табл. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488010> (дата обращения: 10.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Расчеты в технологии керамики, стекла и вяжущих материалов : учебное пособие / С. И. Нифталиев, И. В. Кузнецова, Л. В. Лыгина, Е. М. Горбунова ; науч. ред. С. И. Нифталиев. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 53 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601576> (дата обращения: 10.01.2022). . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Васильев, В. П. Применение ЭВМ в химико-аналитических расчетах : уч. пособие для студ. химико-технолог. спец. вуз. / В. П. Васильев, В. А. Бородин, Е. В. Козловский. - М. : Высшая школа, 1993. - 112 с. - Текст : непосредственный.

4. Филимонова, О. Н. Технологические расчеты производственных процессов : учебное пособие / О. Н. Филимонова, М. В. Енютина. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. – 116 с. – Режим доступа: по под-

писке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142063> (дата обращения: 10.01.2022). – ISBN 978-5-89448-956-8. – Текст : электронный.

5. Бесков, С. Д. Техно-химические расчеты / С. Д. Бесков. – 3-е изд., испр. – Москва : Высш. школа, 1962. – 466 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222327> (дата обращения: 10.01.2022). – ISBN 978-5-4458-5243-8. – Текст : электронный.

6. Гуггенгейм, Э. Физико-химические расчеты : практическое пособие : [16+] / Э. Гуггенгейм, Д. Пру ; пер. с англ. Е. П. Лебедева, О. М. Полторака, Ю. В. Филиппова. – Москва : Изд-во иностр. лит., 1958. – 487 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213826> (дата обращения: 10.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Кабанов, С. В. Расчетные задачи в курсе химии : учебно-методическое пособие / С. В. Кабанов ; науч. ред. К. Б. Дзеранова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 52 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278871> (дата обращения: 12.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Расчет процессов переноса тепла в химической технологии : методические указания к индивидуальным и практическим занятиям по дисциплинам «Химическая технология» и «Явления переноса в химической практике» для студентов специальности 020101.65 – Химия / Курский государственный технический университет, Кафедра органической и аналитической химии ; сост. Е. Н. Розанова. – Курск : КурскГТУ, 2009. – 39 с. – Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Справочники химика и химика-технолога в библиотеке университета, отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

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

1. Интернет тренажеры по химии
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://anchem.ru/>, <http://www.chemistry.ru/>, <http://www.rusanalytchem.org/>, <http://window.edu.ru/resource/664/50664/>.

Доступ к книгам абонементом, статьям периодической печати, базе данных трудов ученых ЮЗГУ (Известия ЮЗГУ).

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и практические 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 практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учеб-

ного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

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, 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: 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 с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - 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

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 сурдопе-

реводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

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

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

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			