

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 22.08.2024 12:33:02

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

/ Декан факультета

естественно-научного

(наименование ф-та, полностью)



Ряполов П.А.

(подпись, фамилия, инициалы)

« 27 » августа 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Производство композитных материалов

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.04.01 Химическая технология

(шифр и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) «Химико-технологическое производство»

(наименование направленности (профиля))

форма обучения очная

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 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 от 18.06 2022).

Зав. кафедрой ФХиХТ _____

к.х.н., доцент

Разработчик программы

к.х.н., доцент

Директор научной библиотеки _____

 Кувардин Н.В.

Борщ Н.А.

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» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии (протокол № от 00.00.20). №13 от 29.06. 2023

Зав. кафедрой ФХиХТ _____

к.х.н., доцент

Разработчик программы

к.х.н., доцент

Директор научной библиотеки _____

 Кувардин Н.В.

Борщ Н.А.

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» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии (протокол №6 от 00.00.20). №16 от 21.06 .2024

Зав. кафедрой ФХиХТ _____

к.х.н., доцент

Разработчик программы

к.х.н., доцент

Директор научной библиотеки _____

 Кувардин Н.В.

Борщ Н.А.

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» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии (протокол № от 00.00.20).

Зав. кафедрой ФХиХТ _____ Кувардин Н.В.
 к.х.н., доцент
 Разработчик программы
 к.х.н., доцент _____ Борщ Н.А.
 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» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии (протокол № от 00.00.20).

Зав. кафедрой ФХиХТ _____ Кувардин Н.В.
 к.х.н., доцент
 Разработчик программы
 к.х.н., доцент _____ Борщ Н.А.
 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» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии (протокол № от 00.00.20).

Зав. кафедрой ФХиХТ _____ Кувардин Н.В.
 к.х.н., доцент
 Разработчик программы
 к.х.н., доцент _____ Борщ Н.А.
 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» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии (протокол № от 00.00.20).

Зав. кафедрой ФХиХТ _____ Кувардин Н.В.
 к.х.н., доцент
 Разработчик программы
 к.х.н., доцент _____ Борщ Н.А.
 Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

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

1.1 Цель дисциплины

Формирование способности понимать физико-химическую сущность процессов получения полимерных композитных материалов и использовать основные теоретические закономерности в комплексной производственно-технологической деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины:

- формирование творческого мышления и привитие навыков использования приобретенных фундаментальных знаний, основных законов и методов при проведении лабораторного или промышленного эксперимента с последующей обработкой и анализом результатов исследований;
- формирование способности принимать решения в производственных условиях, выбирать оптимальные варианты;
- формирование навыков самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований, способности прогнозировать характер, свойства и область применения получаемых полимерных композитных материалов.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-2	Способен выполнять и обрабатывать прикладные и экспериментальные работы по созданию новых материалов.	ПК-2.3 Осуществляет испытания образцов полимерных материалов.	Знать: методы испытания полимерных материалов. Уметь: проводить испытания полимерных материалов. Владеть: навыками испытаний полимерных материалов.
ПК-4	Способен осуществлять контроль технологических параметров произ-	ПК-4.1 Осуществляет внесение поправок в документацию об из-	Знать: способы внесения поправок в документацию об изменениях и корректировки технологического процесса.

<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>		
	водства композиционных материалов и его корректировку.	менениях и корректировки технологического процесса.	Уметь: вносить поправки в документацию об изменениях и корректировки технологического процесса. Владеть: навыками внесения поправок в документацию об изменениях и корректировки технологического процесса.
		ПК-4.2 Осуществляет изменения технологического регламента проведения испытаний новых композиционных материалов.	Знать: методологию внесения изменений в технологический регламента проведения испытаний новых композиционных материалов. Уметь: уметь вносить изменения в технологический регламент проведения испытаний новых композиционных материалов. Владеть: навыками внесения изменений в технологический регламент проведения испытаний новых композиционных материалов.
		ПК-4.3 Согласует изменения технологического процесса с руководством производства.	Знать: порядок согласования изменений технологического процесса с руководством производства. Уметь: согласовывать изменения технологического процесса с руководством производства. Владеть: навыками согласования изменений технологического процесса с руководством производства.
ПК-5	Способен организовывать контроль технологического процесса и повышать его качество.	ПК-5.1 Устанавливает входной и выходной контроль технологического производства.	Знать: порядок организации входного и выходного контроля технологического производства. Уметь: организовать входной и выходной контроль технологического производства. Владеть: навыками организации входного и выходного контроля технологического производства.

<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-5.2 Выполняет контроль причин выпуска недоброкачественной продукции.	Знать: порядок организации контроля за причинами выпуска недоброкачественной продукции. Уметь: организовать контроль за причинами выпуска недоброкачественной продукции. Владеть: навыками организации контроля за причинами выпуска недоброкачественной продукции.
		ПК-5.3 Осуществляет контроль выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака.	Знать: порядок контроля выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака. Уметь: применять знания контроля выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака. Владеть: навыками контроля выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Производство композитных материалов» входит в формируемую участниками образовательных отношений 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 2 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 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	45.15
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	134.85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего Атт КР)	1.15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1.15

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение, общие представления о композиционных материалах.	Определение композиционных материалов. Классификация композиционных материалов по материаловедческому, конструкционному, технологическому и эксплуатационному принципам. Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов. Матричные материалы: металлические, полимерные и керамические матрицы. Армирующие элементы: металлические, стеклянные, кварцевые, углеродные, борные, органические, керамические волокна, нитевидные материалы (усы). Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов. Объединение упрочняющих элементов.
2	Принципы создания полимерных композиционных материалов (ПКМ).	Цель создания полимерных композиционных материалов. Классификация и общие особенности свойств ПКМ. Влияние фазовой структуры ПКМ на его свойства. Влияние содержания наполнителя, размера и формы дисперсных частиц на модуль упругости, вязкость и прочность ПКМ. Межфазное взаимодействие, свойства межфазного слоя.
3	Технология получения композиционных материалов.	Подготовка компонентов: сушка, гранулирование, измельчение. Методы обработки наполнителей. Аппретирование. Процесс смешения: смешение с малым количеством добавки, введение пластификатора в полимеры, смешение полимеров,

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		диспергирующее смешение, смешение порошков. Полимеризационное наполнение. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами радикальной, ионно-координационной полимеризации. Полимеризация в присутствии наполнителя. Модификация матрицы: смешение полимеров, сополимеризация, привитая блок-сополимеризация, сшивание, введение функциональных групп.
4	Наполненные полимеры.	Основные виды наполнителей и типы структур наполненных полимеров. Основные характеристики наполнителей для пластмасс. Наполнители: дисперсные, волокнистые, листовые, объемные. Технология введения наполнителей. Свойства наполненных полимеров: технологические, физико-механические. Применение наполненных полимеров.
5	Смеси полимеров.	Особенности фазовой структуры смесей. Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц, соотношение компонентов смеси, межфазного слоя. Устойчивость смесей несовместимых полимеров. Основные свойства смесей полимеров. Модификация смесей полимеров наполнителями, пластификаторами, межфазными добавками.
6	Вспененные полимеры.	Общая характеристика газосодержащих (газонаполненных) полимерных материалов. Получение газосодержащих полимерных материалов со вспениванием и без вспенивания. Химические и физические газообразователи.
7	Другие виды композиционных материалов.	Общие положения о пластификации пластмасс. Виды пластификации. Армированные пластики на основе терморезистивных полимеров (стеклопластики, углепластики, базальтопластики, органопластики) и термопластических полимеров (непрерывноармированные, высокоармированные термопласты и предельноармированные органоволокниты). Углерод-углеродные композиционные материалы. Гибридные композиционные материалы.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и её 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	Введение, общие представления о композиционных материалах.	1	1	1	У 1-5	С 2, 3	ПК-2
2	Принципы создания полимерных композиционных материалов (ПКМ).	1	2, 4	2	У 1-5, М 6, 7	ПЗ 4-6	ПК-2, ПК-4, ПК-5
3	Технология получения композиционных материалов.	2	3, 5, 6	3-7	У 1-5, М 6, 7	ПЗ 7-10	ПК-2, ПК-4, ПК-5

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр			
4	Наполненные полимеры.	1	7	-	У 1-5	ПЗ 11, 12	ПК-2, ПК-4, ПК-5
5	Смеси полимеров.	1	6	-	У 1-5	ПЗ 13, 14	ПК-2, ПК-4, ПК-5
6	Вспененные полимеры.	1	-	-	У 1-5	ПЗ 15, 16	ПК-2, ПК-4, ПК-5
7	Другие виды композиционных материалов.	1	9	8	У 1-5, М 6, 7	Т 17, 18	ПК-2, ПК-4, ПК-5.

Т – тестирование, С – собеседование, ПЗ – производственная задача.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Качественное определение природы полимера методом сжигания.	2
2	Набухание полимеров. Пластификация.	2
3	Переработка полимеров через растворы. Изучение процесса пленкообразования из раствора полимера.	4
4	ИК-спектроскопическое исследование пленки и определение класса полимера	2
5	Получение добавок – пластификаторов.	2
6	Подготовка ингредиентов для полимерной смеси.	2
7	Получение плёнок из дисперсий полимеров.	2
8	Получение и определение характеристик растворов эластомеров.	2
9	Изучение процесса пропитывания волокнистых основ полимерными композициями.	2
Итого		18

4.2.2 Практические работы

Таблица 4.2.2 – Практические работы

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	Расчет характеристики полимерных материалов.	2
2	Изучение и анализ схемы переработки отходов полиамидов и полиэтилентерефталата.	2
3	Расчёт зоны загрузки.	2
4	Расчёт зоны задержки плавления.	2
5	Расчет зоны плавления.	2
6	Расчёт зоны дозирования.	2
7	Расчёт течения расплава полимера в кабельной головке.	2
8	Расчет площади заводских складов для приема, хранения и транспортирова-	4

№	Наименование практической работы	Объем, час.
	ния ингредиентов.	
Итого		18

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	Введение, общие представления о композиционных материалах.	1, 2 неделя	20
2	Принципы создания полимерных композиционных материалов (ПКМ).	3-6 неделя	30
3	Технология получения композиционных материалов.	7-10 неделя	40
4	Наполненные полимеры.	11, 12 неделя	10
5	Смеси полимеров.	13, 14 неделя	10
6	Вспененные полимеры.	15, 16 неделя	10
7	Другие виды композиционных материалов.	17, 18 неделя	14.85
Итого			134.85

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

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

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 самостоятель-

ной работы студентов;

– методических указаний к выполнению лабораторных (или практических) 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 по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» реализация компетентного 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 45,4 % 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	Лекция раздела «Введение, общие представления о композиционных материалах».	Лекция-визуализация	1
2	Лекция раздела «Принципы создания полимерных композиционных материалов».	Лекция-визуализация	1
3	Лекция раздела «Технология получения композиционных материалов».	Лекция-визуализация	2
Итого лекций			4
1	Лабораторная работа «Переработка полимеров через растворы. Изучение процесса пленкообразования из раствора полимера»	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Лабораторная работа «Получение добавок – пластификаторов»	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Лабораторная работа «Получение и определение характеристик растворов эластомеров»	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Лабораторная работа «Изучение процесса пропитывания волокнистых основ»	Разбор конкретных ситуаций	2

	полимерными композициями»		
Итого лабораторных работ			8
1	Практическая работа «Расчет характеристики полимерных материалов»	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Практическая работа «Изучение и анализ схемы переработки отходов полиамидов и полиэтилентерефталата»	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Практическая работа «Расчёт зоны дозирования»	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Практическая работа «Расчёт течения расплава полимера в кабельной головке»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого практических работ			8

6.2 Практическая подготовка

Не предусмотрено.

6.3 Воспитательный потенциал дисциплины

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 общепрофессиональной 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 и (или) лабораторных 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; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися (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 способст-

вует 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 ¹ формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК-2: Способен выполнять и обрабатывать прикладные и экспериментальные работы по созданию новых материалов.	Производство композитных материалов. Производственная преддипломная практика. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.	Производство композитных материалов. Производственная преддипломная практика. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.	Производство композитных материалов. Производственная преддипломная практика. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.
ПК-4: Способен осуществлять контроль технологических параметров производства композиционных материалов и его корректировку.	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Производство композитных материалов. Контроль и регулирование параметров химико-технологических производств. Производственная практика (научно-исследовательская работа). Производственная технологическая практика. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Производственная преддипломная практика.
ПК-5: Способен организовать контроль технологического процесса и повышать его каче-	Технология основного органического и нефтехимического синтеза. Производственная практика (научно-исследовательская	Технология основного органического и нефтехимического синтеза. Производственная практика (научно-	Производство композитных материалов. Контроль и регулирование параметров химико-технологических производств. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита

Код и наименование компетенции	Этапы ¹ формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ство.	работа).	исследовательская работа).	выпускной квалификационной работы. Производственная практика (научно-исследовательская работа).

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

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-2 завершающий	ПК-2.3 Осуществляет испытания образцов полимерных материалов.	Знать: поверхностные знания методов испытания полимерных материалов. Уметь: Проводить испытания полимерных материалов по отдельным методикам. Владеть (или иметь опыт деятельности): Навыками проведения испытаний полимерных материалов по отдельным методикам.	Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов испытания полимерных материалов. Уметь: Проводить испытания полимерных материалов по основным методикам. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками проведения испытаний полимерных материалов по основным методикам.	Знать: глубокие знания методов испытания полимерных материалов. Уметь: Проводить испытания полимерных материалов по широкому кругу методик. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками проведения испытаний полимерных материалов по основным методикам.
ПК-4 начальный, основной, завершающий	ПК-4.1 Осуществляет внесение поправок в документацию об изме-	Знать: поверхностные знания порядка внесения поправок в документацию	Знать: сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Знать: глубокие знания о порядке внесения поправок в документацию

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	нениях и корректировки технологического процесса.	цию об изменениях и корректировки технологического процесса. Уметь: вносить поправки в документацию об изменениях и корректировки технологического процесса. Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками внесения поправок в документацию об изменениях и корректировки технологического процесса.	знания порядка внесения поправок в документацию об изменениях и корректировки технологического процесса. Уметь: вносить поправки в документацию об изменениях и корректировки технологического процесса. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками внесения поправок в документацию об изменениях и корректировки технологического процесса.	об изменениях и корректировки технологического процесса. Уметь: вносить поправки в документацию об изменениях и корректировки технологического процесса. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками внесения поправок в документацию об изменениях и корректировки технологического процесса.
	ПК-4.2 Осуществляет изменения технологического регламента проведения испытаний новых композиционных материалов.	Знать: поверхностные знания о порядке осуществления изменений технологического регламента проведения испытаний новых композиционных материалов.	Знать: сформированные знания о порядке осуществления изменений технологического регламента проведения испытаний новых композиционных материалов.	Знать: глубокие знания о порядке осуществления изменений технологического регламента проведения испытаний новых композиционных материалов.
		Уметь: осуществлять изменения технологического регламента проведения	Уметь: осуществлять изменения технологического регламента про-	Уметь: осуществлять изменения технологического регламента про-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>испытаний новых композиционных материалов.</p> <p>Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками осуществления изменений технологического регламента проведения испытаний новых композиционных материалов.</p>	<p>ведения испытаний новых композиционных материалов.</p> <p>Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками осуществления изменений технологического регламента проведения испытаний новых композиционных материалов.</p>	<p>ведения испытаний новых композиционных материалов.</p> <p>Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками осуществления изменений технологического регламента проведения испытаний новых композиционных материалов.</p>
	<p>ПК-4.3 Согласует изменения технологического процесса с руководством производства.</p>	<p>Знать: поверхностные знания о порядке согласования изменений технологического процесса с руководством производства.</p> <p>Уметь: осуществлять согласование изменения технологического процесса с руководством производства.</p> <p>Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками согласования изменения технологического процесса с руководством производства.</p>	<p>Знать: сформированные знания о порядке согласования изменений технологического процесса с руководством производства.</p> <p>Уметь: осуществлять согласование изменения технологического процесса с руководством производства.</p> <p>Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками согласования изменения технологического процесса с руководством производства.</p>	<p>Знать: глубокие знания о порядке согласования изменений технологического процесса с руководством производства.</p> <p>Уметь: осуществлять согласование изменения технологического процесса с руководством производства.</p> <p>Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками согласования изменения технологического процесса с руководством производства.</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			водства.	водства.
ПК-5 завершающий	ПК-5.1 Устанавливает входной и выходной контроль технологического производства	<p>Знать: поверхностные знания об организации входного и выходного контроля технологического производства.</p> <p>Уметь: организовать входной и выходной контроль технологического производства.</p> <p>Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками организации входного и выходного контроля технологического производства.</p>	<p>Знать: сформированные знания об организации входного и выходного контроля технологического производства.</p> <p>Уметь: организовать входной и выходной контроль технологического производства.</p> <p>Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками организации входного и выходного контроля технологического производства.</p>	<p>Знать: глубокие знания об организации входного и выходного контроля технологического производства.</p> <p>Уметь: организовать входной и выходной контроль технологического производства.</p> <p>Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками организации входного и выходного контроля технологического производства.</p>
	ПК-5.2 Выполняет контроль причин выпуска недоброкачественной продукции.	<p>Знать: поверхностные знания об организации контроля причин выпуска недоброкачественной продукции.</p> <p>Уметь: организовать контроль причин выпуска недоброкачественной продукции.</p> <p>Владеть (или иметь опыт деятельности):</p>	<p>Знать: сформированные знания об организации контроля причин выпуска недоброкачественной продукции.</p> <p>Уметь: организовать контроль причин выпуска недоброкачественной продукции.</p> <p>Владеть (или иметь опыт деятельности):</p>	<p>Знать: глубокие знания об организации контроля причин выпуска недоброкачественной продукции.</p> <p>Уметь: организовать контроль причин выпуска недоброкачественной продукции.</p> <p>Владеть (или иметь опыт)</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		навыками организации контроля причин выпуска недоброкачественной продукции.	навыками организации контроля причин выпуска недоброкачественной продукции.	деятельности): навыками организации контроля причин выпуска недоброкачественной продукции.
	ПК-5.3 Осуществляет контроль выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака.	Знать: поверхностные знания об организации контроля выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака. Уметь: организовать контроль выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака. Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками организации контроля выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака.	Знать: сформированные знания об организации контроля выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака. Уметь: организовать контроль выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака. Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками организации контроля выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака.	Знать: глубокие знания об организации контроля выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака. Уметь: организовать контроль выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака. Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками организации контроля выполнения технологических мероприятий по предупреждению брака.

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,

характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства ^{1,2}		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Введение, общие представления о композиционных материалах.	ПК-2, ПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная, практическая, СРС	С	1-20	Согласно табл.7.2
2	Принципы создания полимерных композиционных материалов (ПКМ).	ПК-2, ПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная, практическая, СРС	БПЗ ¹	1-5	Согласно табл.7.2
3	Технология получения композиционных материалов.	ПК-2, ПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная, практическая, СРС	БПЗ	6-10	Согласно табл.7.2
4	Наполненные полимеры.	ПК-2, ПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная, СРС	БПЗ	11-15	Согласно табл.7.2
5	Смеси полимеров.	ПК-2, ПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная, СРС	БПЗ	16-20	Согласно табл.7.2
6	Вспененные полимеры.	ПК-2, ПК-4, ПК-5	Лекция, СРС	БПЗ	21-25	Согласно табл.7.2
7	Другие виды композиционных материалов.	ПК-2, ПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная, практическая, СРС	БТЗ ²	21-40	Согласно табл.7.2

¹БПЗ - банк производственных задач; ²БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

А) Примеры заданий в тестовой форме по разделу (теме) № 7 «Другие виды композиционных материалов»

Задание в закрытой форме:

1. Композиционный материал - это:

а) гетерофазная система из двух или более компонентов; б) гомогенная система из двух или более компонентов; в) полимерный эластомер.

2. К композиционным материалам можно отнести:

а) нержавеющую сталь; б); гранит; в) стекло.

3. Технологические операции получения композиционных материалов: а) армирование; б) выпаривание; в) наполнение; г) плавление; д) сушка.

Задание в открытой форме:
Полимерный композиционный материал - это:

Задание на установление правильной последовательности:
Укажите логическую последовательность.



- 1) получение композиционного полимерного материала;
- 2) измельчение полимера;
- 3) сушка полимера;
- 4) экструзионное плавление полимера
- 5) гранулирование полимера;
- 6) добавление инертного наполнителя.

Задание на установление соответствия:

- 1) Технология получения композиционных материалов
- 2) Методы испытания композиционных материалов
 - а) наполнение
 - б) температура плавления полимера
 - в) экструзия
 - г) вспенивание
 - д) температура стеклования полимера
 - е) армирование

Б) Производственная задача по разделу (теме) № 3 «Технология получения композиционных материалов»

1. Для заданного номинального технологического режима получения композиционного полимерного материала разработать алгоритм и расчетную программу: рассчитать компоненты скоростей и относительную скорость; определить длину зоны плавления для канала постоянной глубины, для канала переменной глубины; определить длину зоны плавления; рассчитать ширину твердой пробки в зависимости от длины зоны плавления или для канала постоянной или переменной глубины, соответственно; определить распределение скорости плавления по длине; рассчитать распределение температуры по высоте канала в пяти различных сечениях в зоне плавления для жидкой и твердой фаз, соответственно.

2. Исследовать влияние на процесс плавления полимера следующих факторов: температуры корпуса; начальной температуры материала; частоты вращения шнека; расхода материала; физико-механических свойств материала; угла конусности винтовой нарезки червяка.

3. Провести анализ полученных закономерностей процессов тепломассопереноса полимера в зоне плавления экструдера.

4. Построить графики полученных зависимостей.

5. Оформить отчет.

В) Вопросы для собеседования по теме № 1

1. Что такое полимерный композиционный материал?

2. Кто придумал композиционные материалы и когда они появились?
3. Когда впервые появились искусственные композиционные материалы?
4. Когда началась история современных полимерных композиционных материалов?
5. Какова роль наполнителей в современных полимерных материалах?
6. Зачем в полимер вводится наполнитель?
7. Как можно классифицировать дисперсно-наполненные полимерные композиционные материалы?
8. Что из себя представляют газонаполненные наполненные полимерные композиционные материалы?
9. Зачем нужны газонаполненные полимерные композиционные материалы?
10. Как влияет газонаполнение на механические свойства полимерной матрицы?
11. Какие бывают твёрдые наполнители?
12. От каких переменных зависят свойства твердофазных полимерных композиционных материалов?
13. Как зависит модуль упругости полимерных композиционных материалов от состава?
14. Как зависит деформируемость полимерных композиционных материалов от состава от состава?
15. Как зависит прочность полимерных композиционных материалов от состава?

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

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Зачет проводится в виде бланкового или компьютерного тестирования⁵.

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. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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 теоретической части экзамена (тестирования)

Задание в закрытой форме:

Для получения полимерного композиционного материала применяют технологические операции:

а) сушка; б) кристаллизация; в)экструзия; г) наполнение.

Задание в открытой форме:

Получение полимерного композиционного материала:

- | | |
|---------------|---------------------------|
| 1) технология | а) экструзия |
| 2) испытания | б) содержание наполнителя |
| | в) наполнение |
| | г) модуль упругости |
| | д) армирование. |

Задание на установление правильной последовательности:

Укажите последовательность проведения операций получения полимерного композиционного материала:



- 1) загрузка гранулированного полимера в экструдер;
- 2) экструзионное плавление полимера;
- 3) загрузка наполнителя;
- 4) литье композита.

Примеры типовых заданий для практической части экзамена

Компетентностно-ориентированная задача:

Рассчитать содержание кислорода в поликапроамиде.

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
<i>Лабораторная работа №1.</i> Качественное определение природы полимера методом сжигания.	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Лабораторная работа №2.</i> Набухание полимеров. Пластификация.	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Лабораторная работа №3.</i> Переработка полимеров через растворы. Изучение процесса пленкообразования из раствора полимера.	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Лабораторная работа №4.</i> ИК-спектроскопическое исследование пленки и определение класса полимера	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Лабораторная работа №5 .</i> Получение добавок – пластификаторов.	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Лабораторная работа №6.</i> Подготовка ингредиентов для полимерной смеси.	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Лабораторная работа №7.</i> Получение плёнок из дисперсий полимеров.	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Лабораторная работа №8.</i> Получение и определение характеристик растворов эластомеров.	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Лабораторная работа №9.</i> Изучение процесса пропитывания волокнистых основ полимерными композициями.	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Практическое занятие № 1.</i> Расчет характеристики полимерных материалов.	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более

				50%
<i>Практическое занятие № 2. Изучение и анализ схемы переработки отходов полиамидов и полиэтилентерефталата.</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
<i>Практическое занятие № 3. Расчёт зоны загрузки.</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
<i>Практическое занятие № 4. Расчёт зоны задержки плавления.</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
<i>Практическое занятие № 5. Расчет зоны плавления.</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
<i>Практическое занятие № 6. Расчёт зоны дозирования.</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
<i>Практическое занятие № 7. Расчёт течения расплава полимера в кабельной головке.</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
<i>Практическое занятие № 8. Расчет площади заводских складов для приема, хранения и транспортирования ингредиентов.</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	7	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	14	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
экзамен	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. Костиков, В. И. Технология композиционных материалов : учебное пособие / В. И. Костиков, Ж. В. Еремеева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 484 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617610> (дата обращения 31.10.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
2. Галяветдинов, Н. Р. Технология обработки материалов: полимеры : учебное пособие / Н. Р. Галяветдинов, Г. А. Талипова, Р. Р. Сафин. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 136 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683661> (дата обращения 31.10.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
3. Технология полимерных материалов (Теория и практика) : учебное пособие / науч. ред. Ю. Ф. Шутилин. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – 137 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688142> (дата обращения 30.10.2023). – Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Материалы и технологии промышленного производства : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, В. Е. Галыгин, В. П. Таров [и др.]. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 185 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499031> (дата обращения 31.10.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
5. От композитов к нанокompозитам (классификация, особенности, технология получения, применение и свойства) : учебное электронное издание : учебное пособие / А. Н. Блохин, А. Е. Бураков, И. В. Буракова [и др.]. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 96 с. –URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570400> (дата обращения 31.10.2023). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

6. Производство полимерных материалов: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Производство полимеров» для студентов направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология», / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. Д. Пожидаева. Курск, ЮЗГУ, 2018. 22 с. – Текст: электронный.
7. Практические аспекты производства полимерных материалов: методические указания к выполнению практической и самостоятельной работе по курсу «Производство полимеров» для студентов направления подготовки

18.04.01-Химическая технология / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. С.Д. Пожидаева. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 37 с. – Текст: электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Журнал прикладной химии.

Журнал общей химии.

Журнал органической химии.

Плакаты (Периодическая система химических элементов, Электрохимический ряд напряжения металлов, Таблица растворимости).

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

1. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <https://elibrary.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <https://lib.swsu.ru/resursy/elektronno-bibliotechnye-sistemy/368-universitetskaya-biblioteka-onlajn.html>
3. Электронно-библиотечная система IPRsmarth <https://www.iprbookshop.ru/>
4. Ресурсы международного научного издательства SpringerNature: <https://rd.springer.com/>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>
6. База данных «Orbit» <https://www.questel.com/>
7. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>
4. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://anchem.ru/>, <http://www.chemistry.ru/>, <http://www.rusanalytchem.org/>,

Доступ к книгам абонементов, 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, лабораторные и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студен-

том в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на лабораторных и практических занятиях, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному и 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. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

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

ру 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. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

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

Информационные технологии:

1. Электронная информационно-образовательная среда ЮЗГУ. Учебные курсы ЮЗГУ <https://do.swsu.ru/>;
2. Электронная информационно-образовательная среда ЮЗГУ (версия 2.0). Информационный портал ЮЗГУ.

Программное обеспечение:

1. Антивирус Kaspersky
2. Libreoffice (Бесплатная);

Информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <https://elibrary.ru>: режим доступа: по подписке
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека on-line» <https://lib.swsu.ru/resursy/elektronno-bibliotechnye-sistemy/368-universitetskaya-biblioteka-onlajn.html> режим доступа: по подписке
3. Электронно-библиотечная система IPRsmarth <https://www.iprbookshop.ru/> режим доступа: по подписке
4. Ресурсы международного научного издательства SpringerNature: <https://rd.springer.com/> режим доступа: по подписке
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/> режим доступа: по подписке
6. База данных «Orbit» <https://www.questel.com/> режим доступа: по подписке

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Класс ПЭВМ (8 шт): (ASUS) P7P55LX.tDOR3/4096 Mb/Coree; 3-540/SHTA-11; 500 GbI-fitachi/PCI-E 512 Mb Монитор TFTWide23";
Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocusIN24+; Мультимедиацентр: телевизор «PHILIPS», DVDPlayerDV-2240.

Учебные аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Шкаф вытяжной лабораторный E=T500, хроматограф жидкостной микроколоночный «Миличром» в комплекте с ПЭВМ, ультразвуковой низкочастотный диспергатор УЗДН - 1, рефрактометр ИРФ 454 БМ, рН-метр МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-311, иономер универсальный ЭВ-74, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, шкаф сушильный ШС-40М, печь ПМ-10 (керамика) 100-1000С, в/сушильный шкаф Р-6925 тр.76, весы аналитические ВСЛ- 200/01 А, весы электронные ВСТ-150, роди-стилятор ПО-100, электроплитка лабораторная, баня комбинированная, лабораторная, рН-метр/кондуктометр АНИОН 4150, тридистиллятор ЕГО-3015, магнитная мешалка, химическая посуда: пробирки, спиртовки, держатели для спиртовок, мерная посуда.

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			