



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Инженерно-экономический факультет

УТВЕРЖДЕНО

Инженерно-экономический факультет
Декан Коваженков М.А.
31.08.2022 г.

Химическая модификация полимерных материалов

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Химическая технология полимеров и промышленная экология**

Учебный план **Направление 18.04.01 Химическая технология**

Профиль **Химические технологии**

Квалификация **Магистр**

Срок обучения **2 года**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: **экзамены 3**

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Практические	6	6	6	6
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	36	36	36	36
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент, к.т.н., Пучков А.Ф.

Рецензент(ы):

(при наличии)

д.т.н., и.о. зав. каф. ВТПЭ, Кейбал Н.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Химическая модификация полимерных материалов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910)

составлена на основании учебного плана:

Направление 18.04.01 Химическая технология

Профиль: Химические технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2022 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Химическая технология полимеров и промышленная экология

Зав. кафедрой, Кейбал Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Инженерно-экономический факультет

Председатель НМС факультета Коваженков М.А.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 31.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Получение комплекса знаний об основах химической модификации полимеров, а также навыков изготовления и испытания модифицированных полимерных композиций, с последующим применением полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.
Задачи:
- изучить основные методы (способы) модификации полимеров и полимерных композиций;
- приобретение навыка разработки заданий и методик модификации полимеров/эластомеров и полимерных композиций с целью получения материалов с заданным комплексом свойств;
- приобретение навыка работы со справочной, научно-технической литературой и документацией в области модификации полимерных материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения дисциплины "Химическая модификация полимерных материалов" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:
2.1.2	Технология изготовления изделий на основе эластомеров
2.1.3	Радикальные процессы в технологии полимеров
2.1.4	Организация научной, патентной и инновационной деятельности
2.1.5	Техническая физика и механика полимеров
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Освоение дисциплины "Химическая модификация полимерных материалов" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Научно-исследовательская практика
2.2.5	Выполнение, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Инженерное сопровождение химических производств органического синтеза (продвинутый курс)
2.2.7	Наногетерогенные полимерные материалы
2.2.8	Производственная практика: преддипломная практика
2.2.9	Рецептуростроение полимерных композиций
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ПК-2.1: Знает физико-химические характеристики и методы проведения испытаний полимерных и композиционных материалов	
:	
Результаты обучения:	
ПК-2.2: Умеет составлять техническое задание на проведение лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов	
:	
Результаты обучения:	
ПК-2.3: Владеет навыками химического анализа, физико-химических, механических испытаний и исследований на соответствие качества сырья и готовой продукции требованиям НТД	
:	
Результаты обучения:	

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	Раздел 1. Модификация полимер-полимерных систем				
1.1	Модификация в системе резина-корд. Характеристика различных типов модификаторов. Свойства модифицированных композиций. /Пр/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	
1.2	Подготовка к коллоквиуму №1 /Ср/	3	16	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	
1.3	Сравнительная оценка модифицирующего действия промоторов адгезии в системе резина-корд в зависимости от типа используемых волокон, пропиточных составов и условий эксплуатации изделий из эластомерных композиций. /Пр/	3	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	
1.4	Физико-химическая модификация эластомерных композиций лактамсодержащими комплексными соединениями "Синтез комплексной соли салициловой кислоты и оксида цинка. Влияние полученной соли на кинетику вулканизации и свойства вулканизатов. /Лаб/	3	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	
1.5	Подготовка к отчету лабораторной работы №1 /Ср/	3	10	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	
1.6	Подготовка к коллоквиуму №2 /Ср/	3	19	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	
1.7	Выполнение контрольной работы с использованием рекомендованной литературы /Ср/	3	35	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	
	Раздел 2. Химическая модификация эластомеров				
2.1	Химическая модификация каучуков поливинилхлоридом, желатинированным расплавом функциональных веществ: синергической системой противостарителей, ускорителей и других ингредиентов эластомерных композиций. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	
2.2	Химическая модификация порошкообразных каучуков (МПК) расплавом функциональных ингредиентов с помощью термомеханического метода. Получение МКП, свойства и применение полимерных материалов. /Пр/	3	1	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	
2.3	Физико-химическая модификация эластомерных композиций лактамсодержащими комплексными соединениями. Синергическая система противостарителей для комплексной защиты резин. /Лаб/	3	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	
2.4	Подготовка к отчету лабораторной работы №2 /Ср/	3	10	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	
2.5	Проверка изученного материала в ходе освоения дисциплины /Экзамен/	3	36	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству

Комплект вопросов оценочного средства Коллоквиум №1

1. Модификация в системе резина-корд.
2. Характеристика различных типов модификаторов.
3. Свойства модифицированных композиций.
4. Сравнительная оценка модифицирующего действия промоторов адгезии в системе резина-корд в зависимости от типа используемых волокон.
5. Сравнительная оценка модифицирующего действия промоторов адгезии в системе резина-корд в зависимости от пропиточных составов.

6. Сравнительная оценка модифицирующего действия промоторов адгезии в системе резина-корд в зависимости от условий эксплуатации изделий из эластомерных композиций.

Комплект вопросов оценочного средства Коллоквиум №2

1. Химическая модификация каучуков поливинилхлоридом, желатинированным расплавом функциональных веществ: синергической системой противостарителей, ускорителей и других ингредиентов эластомерных композиций.
2. Химическая модификация порошкообразных каучуков (МПК) расплавом функциональных ингредиентов с помощью термомеханического метода.
3. Получение МКП, свойства и применение полимерных материалов.
4. Приемы физической модификации.
5. Приемы физико-химической модификации.
6. Приемы химической модификации.
7. Модификация полимеров на стадии синтеза.
8. Модификация полимеров на стадии переработки.
9. Модификация как прием увеличения эксплуатационных характеристик полимерных материалов.

Типовой вариант контрольных заданий оценочного средства Контрольная работа

1. Получение модифицированной канифоли путем создания комплексных солей из составляющих её кислот.
2. Модификация эластомерной композиции комплексными солями оксида цинка и стеариновой кислоты
3. Модификация эластомерной композиции комплексными солями оксида цинка и салициловой кислоты
4. Модификация эластомерной композиции комплексными солями оксида цинка и адипиновой кислоты
5. Модификация эластомерной композиции комплексными солями оксида цинка и терефталевой кислоты
6. Модификация эластомерной композиции комплексными солями оксида цинка и борной кислоты.

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Модификация в системе резина-корд.
2. Характеристика различных типов модификаторов.
3. Свойства модифицированных композиций.
4. Сравнительная оценка модифицирующего действия промоторов адгезии в системе резина-корд в зависимости от типа используемых волокон.
5. Сравнительная оценка модифицирующего действия промоторов адгезии в системе резина-корд в зависимости от пропиточных составов.
6. Сравнительная оценка модифицирующего действия промоторов адгезии в системе резина-корд в зависимости от условий эксплуатации изделий из эластомерных композиций.
7. Химическая модификация каучуков поливинилхлоридом, желатинированным расплавом функциональных веществ: синергической системой противостарителей, ускорителей и других ингредиентов эластомерных композиций.
8. Химическая модификация порошкообразных каучуков (МПК) расплавом функциональных ингредиентов с помощью термомеханического метода.
9. Получение МКП, свойства и применение полимерных материалов.
10. Приемы физической модификации.
11. Приемы физико-химической модификации.
12. Приемы химической модификации.
13. Модификация полимеров на стадии синтеза.
14. Модификация полимеров на стадии переработки.
15. Модификация как прием увеличения эксплуатационных характеристик полимерных материалов.

Тестовые задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

ПК 2.1

1. Что собой представляет химическая модификация полимеров?
А) химическое превращение макромолекул полимера
Б) физическое превращение макромолекул полимера
В) композитное превращение макромолекул полимера
2. Какие реакции присущи только полимерному состоянию вещества?
А) деструкция
Б) разрыв макромолекул; образование сеток
В) превращение
3. Каким способом можно получить сетчатые полимеры
А) конденсацией
Б) агрегаций
В) сшиванием макромолекул
4. В чём принципиальное отличие химической модификации от физической?
А) в изменении химического строения макромолекул

- Б) в изменении надмолекулярной структуры
- В) в изменении свойств материала

ПК 2.2

1. В чём основное назначение промоторов адгезии?
 - А) в повышении огнестойкости материала
 - Б) улучшение прочности сцепления разнородных материалов
 - В) в повышении морозостойкости материала
2. Что такое синергический эффект?
 - А) повышение прочности материала
 - Б) повышение светостойкости материала
 - В) взаимное усиление компонентов системы
3. Является ли работа в подгруппе необходимым условием для выполнения лабораторной работы?
 - А) да
 - Б) нет
4. На чём основывается выбор методики проведения исследования при выполнении лабораторной работы?
 - А) свойствами материалов
 - Б) протокол лабораторной работы
 - В) задание преподавателя

ПК 2.3

1. Чем руководствуется студент при составлении плана выполнения лабораторной работы?
 - А) ГОСТ на испытание
 - Б) протоколом лабораторной работы
 - В) заданием преподавателя
2. Каким документом регламентируется методика проведения определенного испытания?
 - А) ГОСТ на испытание
 - Б) протокол лабораторной работы
 - В) задание преподавателя
3. В чём заключается самостоятельная работа студента при подготовке к выполнению лабораторной работы?
 - А) отработка навыков работы с приборами
 - Б) изучение ТБ
 - В) изучение научно-технической литературы по теме исследования
4. Чем руководствуется студент при подготовке к отчёту лабораторной работы?
 - А) контрольными вопросами
 - Б) остаточными знаниями
 - В) ГОСТом на испытание

Вопросы к экзамену по дисциплине "Химическая модификация полимерных материалов"

1. Модификация в системе резина-корд.
2. Характеристика различных типов модификаторов.
3. Свойства модифицированных композиций.
4. Сравнительная оценка модифицирующего действия промоторов адгезии в системе резина-корд в зависимости от типа используемых волокон.
5. Сравнительная оценка модифицирующего действия промоторов адгезии в системе резина-корд в зависимости от пропиточных составов.
6. Сравнительная оценка модифицирующего действия промоторов адгезии в системе резина-корд в зависимости от условий эксплуатации изделий из эластомерных композиций.
7. Химическая модификация каучуков поливинилхлоридом, желатинированным расплавом функциональных веществ: синергической системой противостарителей, ускорителей и других ингредиентов эластомерных композиций.
8. Химическая модификация порошкообразных каучуков (МПК) расплавом функциональных ингредиентов с помощью термомеханического метода.
9. Получение МКП, свойства и применение полимерных материалов.
10. Приемы физической модификации.
11. Приемы физико-химической модификации.
12. Приемы химической модификации.
13. Модификация полимеров на стадии синтеза.
14. Модификация полимеров на стадии переработки.
15. Модификация как прием увеличения эксплуатационных характеристик полимерных материалов.

Промежуточная аттестация
21-27 удовлетворительно
28-34 хорошо
35-40 отлично

В рамках освоения дисциплины «Химическая модификация полимерных материалов» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Химическая модификация полимерных материалов»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Туторский И.А.	Модификация поверхностей изделий из эластомеров	Москва: ЦНИИТЭнефтехим, 1991	
Л.2	Керча Ю.Ю., Онищенко З.В.	Структурно-химическая модификация эластомеров	Киев: Наукова думка, 1989	
Л.3	Марк Дж., Эрман Б.	Каучук и резина. Наука и технология	Долгопрудный: Интеллект, 2011	
Л.4	Шабанова, В.П.	Процессы получения полимеров. Выделение и обработка синтетических каучуков . [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолГТУ, 2012	http://lib.volpi.ru
Л.5	Новопольцева , О.М. [и др.]	Современные физико-химические методы исследования органических веществ и полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолГТУ, 2012	http://lib.volpi.ru

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.6	Шутилин, Ю.Ф.	Физикохимия полимеров: учебник	Воронеж., 2012	
Л.7	Кербер, М.Л.[и др]	Физические и химические процессы при переработке полимеров: учебное пособие	Спб. : НОТ, 2013	
Л.8	Пучков А.Ф., Киба А.А.	Химическая модификация полимерных материалов: «Методические указания». Выпуск 2	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.9	Тужиков О.О., Хохлова Т.В., Желтобрюхов В.Ф., Тужиков О.И.	Модификация поверхности структурированных полимеров	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Страница дисциплины на сайте Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://umkd.volpi.ru/course/view.php?id=2038
Э2	Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ: http://library.vstu.ru
Э4	Научная электронная библиотека elibrary.ru http://elibrary.ru
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань»: http://www.e.lanbook.com/
Э6	Электронно-библиотечная система "Юрайт": https://www.biblio-online.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
6.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензионный договор № Tr000150654
6.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
6.3.1.4	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
6.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
6.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
6.3.1.7	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)
6.3.1.8	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906
6.3.1.9	от 01.11.2006

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: http://www.chemindustry.com
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Помещения для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами (плазменная панель LG-42; компьютер, ноутбук Lenovo) для предоставления учебной информации студентам.
7.2	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
7.3	Пресс вулканизационный РНГ2-212/4, вальцы лабораторные ВЛ 320/160, микросмеситель индекс 211.822 ПС, машина для испытания резины на многократное растяжение и сжатие МРС-2 (2 шт.), электрошкаф сушильный СНОЛ, мельница роторная ножевая РМ-120, весы электронные ОНАУС Scout PRO.
7.4	Машина-вырезка ВН-5402, ручной вырубной пресс, машина разрывная РМИ-50, машина разрывная РМИ-60,
7.5	флексометр типа Гудрича МР-05-1, машина на истирание МИ-2 (типа Гроссели), озонная камера DTS 20159 Milano, реометр «Англия», вискозиметр «Mooney 1500S», брекерная машина тип ВН-5104, компрессор Fini SF 2500-24L-2H

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

В процессе изучения дисциплины студент обязан активно использовать все формы обучения: посещать лекции и семинарские занятия, получать консультации преподавателя и выполнять все виды самостоятельной работы, предусмотренной учебным планом и рабочей программой дисциплины. Процесс изучения дисциплины включает в себя:

- Работу под руководством преподавателя (лекции, практические занятия, консультации преподавателя).
- Самостоятельная работа студентов (подготовка к коллоквиуму, экзамену или зачёту, выполнение контрольной работы).

1 Принципы и логика построения дисциплины
Принципы и логика построения дисциплины отражены в рабочей программе дисциплины. В этой логической последовательности рекомендуется изучать дисциплину.

Указанной логической последовательности отвечает структура электронного учебно-методического комплекса дисциплины (УЭМКД), размещенного на сайте института: <http://umkd.volpi.ru>. УЭМКД использует различные ресурсы – текстовые страницы с гиперссылками, локальные файлы в различных форматах (.doc, .ppt, .pdf и др.), ссылки на внешние

ресурсы (web - страницы), а также включает контролирующие элементы.

Рекомендуется приступить к последовательному и глубокому усвоению материала с помощью УЭМКД и рекомендуемой основной и дополнительной литературы, руководствуясь указанной логической последовательностью изучения дисциплины.

Основными видами работы по дисциплине в соответствии с учебным планом направления подготовки являются:

- аудиторная работа: лекции, лабораторные и/или практические занятия;
- самостоятельная работа, включающая в том числе выполнение контрольной работы.
- Экзамен (зачёт)

2 Методические указания к организации аудиторной работы

2.1 Общие рекомендации

Изложение лекционного материала осуществляется с использованием презентаций, представляемых с помощью мультимедийных средств.

Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭУМКД и изучить конспект лекции совместно с размещенной в этом же блоке презентацией.

Практические и лабораторные работы проводятся с использованием методических указаний, также размещенных в ЭУМКД.

Рекомендуется в случае пропуска практического занятия согласовать вариант комплекта заданий к практической работе и обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭУМКД для выполнения указанного варианта в соответствии с методическими указаниями.

Рекомендуется в случае пропуска лабораторной работы изучить методические указания к лабораторной работе и согласовать с преподавателем альтернативный вариант выполнения лабораторной работы и/или возможность выполнения работы с другой группой, в дополнительное время.

2.2 Правила и приемы конспектирования лекций

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

2.3 Подготовка к практическим работам

Практические занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В расчетных заданиях используются типовые методики, основанные на требованиях ГОСТ, СНИП, СанПиН и используемые для аналогичных расчетов на производстве. Методики расчетов подробно описаны в соответствующих разделах УЭМКД.

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры решения задач и выполнения заданий, а затем предоставляются комплекты задач и заданий для самостоятельного решения. В случае неправильного решения студенту предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к решению комплекта задач и заданий. Защита практической работы осуществляется путем собеседования с преподавателем по вопросам, представленным в УЭМКД и в Фонде оценочных средств.

Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

2.4 Подготовка к лабораторным работам

Современный уровень подготовки студентов требует развития исследовательских навыков работы, что осуществляется в процессе изучения дисциплины методами лабораторного практикума.

На лабораторных занятиях осуществляется интеграция теоретических знаний и практических умений студентов в условиях той или иной степени близости к реальной профессиональной деятельности. На лабораторных занятиях студенты приобретают навыки экспериментальной работы, обращения с приборами и средствами измерений, обработки экспериментальных данных и пользования справочной литературой, что способствует более глубокому, полному и осознанному пониманию теоретического материала.

Кроме того, лабораторный практикум обеспечивает наиболее благоприятные условия для учебно-исследовательской деятельности, развития творческого потенциала и коммуникативных способностей студентов.

Лабораторное занятие подразумевает реализацию следующих этапов:

- допуск к проведению работы;
- выполнение лабораторной работы индивидуально или в микрогруппах;
- оформление лабораторной работы;
- защита лабораторной работы.

Допуск к лабораторной работе осуществляется в форме теста или краткого собеседования преподавателя со студентом; если студент показывает плохие результаты по подготовке теоретического материала, он не допускается к выполнению лабораторной работы.

Рекомендуется для экономии времени заранее приготовить бланк лабораторной работы с необходимыми таблицами, описанием установки и/или методики исследования, расчетными формулами, графиками. Лабораторная работа

выполняется в соответствии с методическими указаниями и требованиями техники безопасности.

Оформление работы производится каждым студентом индивидуально; при этом осуществляются необходимые расчеты, построение графиков, формулирование выводов.

Заключительным этапом лабораторного занятия является защита лабораторной работы. Данный этап может проводиться в форме индивидуальной беседы между преподавателем и студентом или иной форме, предусмотренной Фондом оценочных средств данной дисциплины.

3 Методические указания к организации самостоятельной работы

3.1 Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется рабочей программой дисциплины и приведен в УЭМКД.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать тезаурус основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим темам. Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном ниже списке контрольных вопросов и заданий. Список этих вопросов по понятным причинам ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги. Можно выделить три основных способа записи:

- а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;
- б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;
- в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

3.2 Выполнение контрольной работы

Контрольная работа по дисциплине включает теоретическую часть, предполагающую рассмотрение одного или нескольких вопросов, или теоретическую и практическую часть, предполагающую решение расчетных задач. Вопросы и задачи контрольной работы скомпонованы таким образом, чтобы охватить все изучаемые в курсе разделы и темы.

Написание контрольной работы предполагает хорошие знания учебного материала, изучение отдельных глав книг, периодических публикаций и нормативно-правовых актов, методик расчетов, имеющих прямое отношение к теме работы. Процесс подготовки и написания контрольной работы включает следующие основные стадии.

Выбор варианта

Вариант соответствует порядковому номеру студента в списке группы, если иное не оговорено преподавателем курса.

Комплекты заданий контрольной работы размещены в ЭУМКД.

Работа по изучению материала

Изучение литературы по вопросам теоретической части контрольной работы дает возможность составить ориентировочный план. Конечно, в процессе работы план будет конкретизироваться и уточняться, но после того, как изучены собранные материалы по вопросу и у студента сложилось четкое представление, как и о чём писать. Каждый вопрос рекомендуется творчески переработать в схемы, таблицы и т.п. и представить не более чем на двух страницах. Реализация практической части контрольной работы предшествует подбор методических материалов и работа с ГОСТ, СНИП, СанПиН и др. нормативной документации. Затем следует изучить примеры решения аналогичных расчетных заданий, после чего приступить к выполнению практической части согласно варианту.

3.3 Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в УЭМКД. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала и принять меры по корректировке «пробелов».

3.4 Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту) осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем вопросов к экзамену (зачёту); повторение лекционного материала и конспектов, созданных студентами в ходе

подготовки к практическим занятиям и самостоятельного изучения дисциплины; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого не-текстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.