



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

### Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Вечерний факультет  
Декан Лапшина С.В.  
30.08.2023 г.

## Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	<b>Химическая технология полимеров и промышленная экология</b>		
Учебный план	по направлению 18.03.01- Химическая технология профиль - Химический инжиниринг и цифровые технологии		
Профиль	<b>Химический инжиниринг и цифровые технологии</b>		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Срок обучения	<b>3 года 6 месяцев</b>		
Индивидуальный план	<b>на базе высшего образования</b>		
Ускоренное обучение	<b>На базе СПО</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>	Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>
Виды контроля в семестрах:	зачеты 7		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	7(4.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	100	100	100	100
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

зав. каф. ВТПЭ, д.т.н., Кейбал Н.А.

Рецензент(ы):

(при наличии)

д.т.н., проф., Каблов В.Ф.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

по направлению 18.03.01- Химическая технология  
профиль - Химический инжиниринг и цифровые технологии

Профиль: Химический инжиниринг и цифровые технологии  
утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Химическая технология полимеров и промышленная экология

Зав. кафедрой, д.т.н. Кейбал Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Получение комплекса знаний и умений, необходимых для реализации системного подхода к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра, а также навыков применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>
---

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Для освоения дисциплины "Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:
2.1.2	Перспективные технологии переработки промышленных отходов
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Освоение дисциплины "Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Производственная практика: преддипломная практика
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>
---

**ПК-3.2: Умеет осуществлять подбор методов переработки полимерных и композиционных материалов и контролировать процессы образования, утилизации и обезвреживания промышленных отходов**

:  
 Результаты обучения: Знать - методы переработки полимерных и композиционных материалов  
 Уметь - подбирать методы переработки и утилизации отходов  
 Владеть - навыками контроля процессов образования и обезвреживания промышленных отходов

**ПК-3.4: Владеет навыками подбора и оптимизации технологических параметров и оборудования переработки полимерных и композиционных материалов**

:  
 Результаты обучения: Знать - оборудование для переработки полимерных и композиционных материалов  
 Уметь - подбирать технологические параметры переработки полимерных и композиционных материалов  
 Владеть - навыками контроля технологических процессов переработки полимерных и композиционных материалов

<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>
--

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	<b>Раздел 1. Организационный этап</b>				
1.1	Обоснование выбора темы ВКРБ с учетом современных тенденций профессиональной деятельности /Ср/	7	5	ПК-3.2 ПК-3.4	
1.2	Введение в дисциплину. Цель и задачи бакалаврской работы (ВКР). Ознакомление с тематикой ВКР. Обоснование выбора темы ВКР. /Пр/	7	0.5	ПК-3.2 ПК-3.4	
1.3	Содержание выпускной бакалаврской работы. Взаимосвязь разделов бакалаврской работы. Основные отличия научно-исследовательских и проектных бакалаврских работ. /Пр/	7	0.5	ПК-3.2 ПК-3.4	
	<b>Раздел 2. Информационное исследование</b>				
2.1	Разработка схемы поиска научно-технической информации с привлечением современных информационных технологий /Ср/	7	5	ПК-3.2 ПК-3.4	

2.2	Введение в ВБР. Литературный обзор. Структура литературного обзора. Источники информации: монографии, журнальные статьи, сборники трудов, патентная информация, тезисы трудов конференции и др. Правила работы с литературными источниками. Специфика работы с научной литературой. Работа с поисковыми Интернет-информационными ресурсами. /Пр/	7	1	ПК-3.2 ПК-3.4	
2.3	Поиск, обработка, анализ и систематизации научно-технической информации по теме исследования. /Ср/	7	5	ПК-3.2 ПК-3.4	
2.4	Подготовка аналитического обзора по заявленной теме. /Ср/	7	8	ПК-3.2 ПК-3.4	
<b>Раздел 3. Экспериментальное исследование</b>					
3.1	Разработка программы экспериментального исследования. Подготовка оборудования, приборов, инструментов, материалов. /Ср/	7	5	ПК-3.2 ПК-3.4	
3.2	Изучение устройства и принципа работы оборудования и приборов, необходимых для проведения исследования. Лабораторные исследования, экспериментальные работы и расчеты. /Ср/	7	7	ПК-3.2 ПК-3.4	
3.3	Выбор основного оборудования. Описание технологической схемы производства выбранного продукта. Описание объектов и методов исследования. Расчётная часть работы. /Пр/	7	1	ПК-3.2 ПК-3.4	
3.4	Написание контрольной работы /Контр.раб./	7	4	ПК-3.2 ПК-3.4	
3.5	Подготовка к зачету /Зачёт/	7	4	ПК-3.2 ПК-3.4	
<b>Раздел 4. Аналитический этап</b>					
4.1	Обработка экспериментальных данных, их анализ, выявление общих тенденций и закономерностей, новых свойств и других результатов исследований. /Ср/	7	10	ПК-3.2 ПК-3.4	
4.2	Обобщение результатов работы. Выводы. Взаимосвязь выводов с целями и задачами работы. Аннотация расчетной работы. Аннотация научно-исследовательской работы. /Пр/	7	1	ПК-3.2 ПК-3.4	
4.3	Разработка предложений и рекомендаций по результатам исследования. /Ср/	7	10	ПК-3.2 ПК-3.4	
4.4	Правила оформления ВКРБ. Методологические аспекты. Проверка на антиплагиат /Пр/	7	1	ПК-3.2 ПК-3.4	
4.5	Подготовка доклада к защите. Содержание доклада. Иллюстрационный материал к докладу и его подготовка. Презентация доклада. Правила оформления слайдов презентации. Анимация и ее использование в презентации. Правила устного представления доклада. Виды вопросов и правила ответов на вопросы /Пр/	7	1	ПК-3.2 ПК-3.4	
4.6	Подготовка презентации к защите ВКРБ /Ср/	7	15	ПК-3.2 ПК-3.4	
4.7	Подготовка пояснительной записки. Оформление списка литературы и заключения. Цитирование литературных источников. Правила цитирования. Импакт-фактор научных журналов. Индексы научного цитирования. /Пр/	7	2	ПК-3.2 ПК-3.4	
4.8	Подготовка доклада к защите ВКРБ /Ср/	7	15	ПК-3.2 ПК-3.4	
4.9	Написание контрольной работы /Контр.раб./	7	5	ПК-3.2 ПК-3.4	
4.10	Подготовка к зачету /Зачёт/	7	2	ПК-3.2 ПК-3.4	

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

## Приложения к рабочей программе.

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

Типовые варианты оценочного средства Собеседование 1

1. Изготовление эластомерных композиций (резиновых смесей)
2. Оборудование для изготовления эластомерных композиций (резиновых смесей)
3. Резиносмесители
4. Смесительные валцы
5. Расчет загрузки смесительного оборудования
6. Фрикция валков
7. Порядок и режим загрузки ингредиентов
8. Технологические свойства эластомерных композиций
9. Пластоэластические свойства каучуков и эластомерных композиций
10. Способы оценки пластоэластических свойств каучуков и эластомерных композиций
11. Оценка пластических свойств каучуков и эластомерных композиций по изменению высоты образца при сжатии.
12. Определение мягкости, восстанавливаемости, пластичности
13. Оценка пластических свойств каучуков и эластомерных композиций по сопротивлению образца осевому сжатию до заданной деформации
14. Эластическое восстановление, остаточная деформация сжатия, жесткость по Дефо
15. Способы оценки влияния пластификаторов на свойства резиновых смесей и вулканизатов
16. Стандартные методы оценки влияния пластификаторов на свойства резиновых смесей и вулканизатов (ГОСТ, ASTM, ISO)
17. Современные приборы для оценки влияния пластификаторов на свойства резиновых смесей и вулканизатов
18. Способы определения совместимости каучук-пластификатор

Типовые варианты оценочного средства Собеседование 2

1. Способы оценки вулканизационных свойств резиновых смесей
2. Стандартные методы оценки вулканизационных свойств резиновых смесей (ГОСТ, ASTM, ISO)
3. Современные приборы для оценки вулканизационных свойств резиновых смесей
4. Принцип действия приборов для проведения испытания эластомерных композиций методом вибрационной реометрии
5. Типичная вулканизационная кривая. Характерные точки

Типовые варианты оценочного средства Собеседование 3

1. Составные части эластомерных композиций и основные принципы их создания
2. Что такое рецепт резиновой смеси
3. Что является основанием для разработки рецепта эластомерной композиции
4. Условные группы ингредиентов, используемых для создания эластомерных композиций
5. Первая группа - ингредиенты, которые обеспечивают придание вулканизатам определённого уровня прочностных свойств, твёрдости, теплостойкости, устойчивости к действию масел, топлив и других агрессивных сред.
6. Вторая группа - ингредиенты, придающие композиции специфические свойства
7. Третья группа ингредиентов - модификаторы
8. Основа эластомерной композиции
9. Основные способы оптимизации рецептур эластомерных композиций

Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 1

1. Понятие «полимерный материал»
2. Термопласты
3. Реактопласты
4. Эластомеры
5. Термореактопласты
6. Основные технологические процессы при изготовлении шин
7. Основные технологические процессы при изготовлении формовых РТИ
8. Основные технологические процессы при изготовлении неформовых РТИ
9. Технологические процессы изготовления изделий из термопластов
10. Технологические процессы изготовления изделий из реактопластов

Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 2

1. Жизнеспособность связующего
2. Термостойкость расплава
3. Термомеханические кривые. Определение температуры стеклования и температуры текучести полимера
4. Пластичность, мягкость, восстанавливаемость
5. Эластическое восстановление, остаточная деформация сжатия, жесткость по Дефо
6. Вязкость
7. Подвулканизация
8. Показатель скорости вулканизации, индукционный период вулканизации, оптимальное время вулканизации,
9. Клейкость

Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 3

1. Упругопрочностные свойства вулканизатов: условная прочность при растяжении, относительное удлинение при разрыве, относительное остаточное удлинение, удлинение при заданном напряжении(модуль). Методы их определения.
2. ударная вязкость
3. Диэлектрическая проницаемость
4. Водопоглощение
5. Эластическое восстановление
6. Износостойкость
7. Динамические свойства вулканизатов Методы испытания на динамическую выносливость.
8. Термостойкость, теплостойкость вулканизатов. Методы определения.
9. Твердость вулканизатов. Методы определения твердости.
10. Клейкость резиновых смесей и методы ее определения.
11. Износостойкость резины, методы ее определения.
12. Теплообразование в резинах и методы его определения.
13. Морозостойкость вулканизатов. Методы определения морозостойкости.

#### Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 4

1. Понятие «полимерный материал»
2. Термопласты.
3. Основные представители термопластов
4. Основные методы изготовления изделий из термопластов
5. Реактопласты
6. Основные методы изготовления изделий из реактопластов
7. Эластомеры
8. Основные методы изготовления изделий из эластомеров
9. Термореактопласты
10. Основные методы изготовления изделий из термореактопластов

#### Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 5

1. Натуральный латекс. Его состав, свойства, методы концентрирования, особенности переработки и вулканизации, области применения.
2. Натуральный каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
3. Синтетический изопреновый каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
4. Нестереорегулярные бутадиеновые (дивиниловые) каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
5. Стереорегулярные бутадиеновые (дивиниловые) каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
6. Бутадиен-нитрильный каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
7. Полиалкеномеры. Их свойства, особенности переработки, области применения.
8. Этилен-пропиленовые каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
9. Карбоксилатные каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
10. Бутадиен-стирольный каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
11. Метилвинилпиридиновые каучуки. Свойства, особенности переработки, области применения.
12. Хлоропреновые каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения Его свойства, особенности переработки, области применения.
13. Силоксановый каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
14. Фторкаучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
15. Акрилатные каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
16. Бутилкаучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
17. Галогенированные бутилкаучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
18. Полисульфидные каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
19. Уретановые каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
20. Жидкие каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.

#### Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 6

1. Отверждение и вулканизация полимерных композиций.
2. Методы отверждения и вулканизации.
3. Отверждающие и вулканизирующие агенты: сера, серосодержащие органические соединения, органические пероксиды, оксиды металлов, смолы, альдегидамины
4. Влияние природы и количества поперечных связей на технологические и физико-механические свойства полимерных композиций.
5. Механизм вулканизации.
6. Принцип выбора вулканизирующей группы в зависимости от типа каучука и от технической характеристики изделия и условий его эксплуатации (Тип изделия задается преподавателем)
7. Возможность и целесообразность использования комбинации вулканизирующих агентов и ускорителей вулканизации
8. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих выбранные вулканизирующие системы

9. Выбор необходимых исследований для оценки технологических характеристик резиновых смесей
10. Выбор необходимых исследований для оценки вулканизационных характеристик резиновых смесей
11. Выбор необходимых исследований для оценки эксплуатационных характеристик изделия
12. Анализ проведенных исследований. Выбор рецепта обеспечивающего работоспособность изделия

#### Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 7

1. Ускорители вулканизации:
  - соединения класса тиазолов (основные представители)
  - соединения класса сульфенамидов (основные представители)
  - соединения класса дитиокарбаматов (основные представители)
  - соединения класса тиурамов (основные представители)
  - соединения класса гуанидинов (основные представители)
  - соединения класса ксантогенатов (основные представители)
  - соединения класса альдегидаминов (основные представители)
2. Активаторы вулканизации.
3. Механизм ускоряющего действия.
4. Дозировка ускорителей и активаторов вулканизации.
5. Требования, предъявляемые к ускорителям вулканизации в зависимости от вида изделий, их назначения, условий эксплуатации и технологии изготовления
6. Принцип выбора вулканизирующей группы в зависимости от типа каучука и от технической характеристики изделия и условий его эксплуатации (Тип изделия задается преподавателем)
7. Возможность и целесообразность использования комбинации вулканизирующих агентов и ускорителей вулканизации
8. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих выбранные вулканизирующие системы
9. Способы оценки влияния вулканизирующей системы на свойства резиновых смесей
10. Стандартные методы оценки влияния вулканизирующей системы на свойства резиновых смесей (ГОСТ, ASTM, ISO)
11. Современные приборы для оценки влияния вулканизирующей системы на свойства резиновых смесей
12. Принцип действия приборов для проведения испытания эластомерных композиций методом вибрационной реометрии

#### Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 8

1. Какие наполнители применяются в резинах?
2. Перечислите основные способы получения технического углерода. Чем они отличаются друг от друга?
3. Какое строение имеют частицы технического углерода?
4. Назовите основные характеристики частиц дисперсных наполнителей.
5. Что такое структурность наполнителя? Способы определения структурности.
6. Что такое удельная геометрическая и удельная адсорбционная поверхности? Методы их определения.
7. Что такое дисперсность наполнителя? Каким образом можно определить дисперсность?
8. Что такое удельная поверхностная активность наполнителя?
9. Назовите основные технологические характеристики наполнителей и методы их определения.
10. По какому принципу наполнители разделяют на активные и инертные? Назовите представителей активных и инертных наполнителей.
11. Принципы классификации технического углерода по ГОСТ 7885-86.
12. Принципы классификации технического углерода по ASTM D 1765.
13. От чего зависит усиливающая активность наполнителя?
14. Влияние технического углерода на технологические свойства резин.
15. Влияние технического углерода на физико-механические свойства резин.
16. Области применения технического углерода марок «Н».
17. Способы получения коллоидной кремнекислоты.
18. Как влияет способ получения кремнезема на его свойства?
19. Строение частицы коллоидной кремнекислоты.
20. Классификация коллоидной кремнекислоты.
21. Механизм взаимодействия коллоидной кремнекислоты с полимером в присутствии органосилонов.
22. Какие органосилоны используют для модификации кремнезема.
23. Как влияют немодифицированные кремнеземы на технологические свойства резиновых смесей?
24. Как влияют немодифицированные кремнеземы на эксплуатационные свойства резин? Области применения немодифицированных кремнеземов.
25. Как влияют модифицированные кремнеземы на технологические и эксплуатационные свойства резин?
26. Области применения модифицированного кремнезема.
27. Механизм усиления каучука тонкодисперсными наполнителями согласно трехэлементной модели Крауса.
28. Почему наполненный полимер можно рассматривать как коллоидно-химическую систему.
29. Как изменяется модуль упругости и прочность резины от степени наполнения и дисперсности частиц наполнителя?
30. Объясните существование оптимума наполнения.
31. Почему активные наполнители улучшают свойства резин, а не активные нет?
32. Назовите минеральные наполнители для резин. Влияние на свойства резин и вулканизатов. Области применения.

33. Назовите органические наполнители для резин и основные области их применения.
34. Выбор наполнителя в соответствии с требованиями к изделию
35. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих различные дозировки выбранных наполнителей
36. Методы и приборы для определения влияния наполнителей и их дозировок на вулканизационные характеристики резиновых смесей
37. Методы и приборы для определения влияния наполнителей и их дозировок на физ-мех свойства вулканизатов
38. Принцип выбора типа наполнителя в зависимости от типа каучука и от технической характеристики изделия и условий его эксплуатации (Тип изделия задается преподавателем)
39. Возможность и целесообразность использования комбинации наполнителей
40. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих различные дозировки наполнителей
41. Выбор необходимых исследований для оценки технологических характеристик резиновых смесей
42. Выбор необходимых исследований для оценки вулканизационных характеристик резиновых смесей
43. Выбор необходимых исследований для оценки эксплуатационных характеристик изделия
44. Анализ проведенных исследований. Выбор рецепта обеспечивающего работоспособность изделия

#### Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 9

1. Пластификация полимеров и её суть.
2. Пластификаторы. Собственно пластификаторы. Мягчители.
3. Условия, соблюдаемые при выборе пластификатора.
4. Совместимость полимера с пластификатором.
5. Эффективность действия пластификаторов.
6. Общие свойства пластификаторов.
7. Классификация пластификаторов.
8. Продукты переработки нефти как пластификаторы. Представители, свойства.
9. Продукты переработки каменного угля как пластификаторы. Представители, свойства.
10. Продукты растительного происхождения как пластификаторы. Представители, свойства.
11. Жирные кислоты как пластификаторы. Представители, свойства.
12. Синтетические пластификаторы. Представители, свойства.
13. Выбор пластификатора для различных каучуков.
14. Влияние пластификатора на свойства резиновых смесей и вулканизатов.
15. Перспективные пластификаторы.
16. Пластификаторы для полярных и неполярных каучуков
17. Правила молярной и объемной концентрации пластификатора
18. Дозировки пластификаторов в эластомерных композициях
19. Выбор каучука и типа пластификатора в соответствии с требованиями к изделию
20. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих различные дозировки выбранных пластификаторов
21. Методы и приборы для определения влияния пластификаторов и их дозировок на технологические свойства резиновых смесей
22. Методы и приборы для определения влияния пластификаторов и их дозировок на вулканизационные характеристики резиновых смесей
23. Методы и приборы для определения влияния пластификаторов и их дозировок на физ-мех свойства вулканизатов

#### Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 10

1. Понятие старения полимеров. Виды старения.
2. Термическое старение, процессы, протекающие при термическом старении.
3. Термоокислительное старение. Термоокислительное старение как цепной радикальный процесс.
4. Озонное старение, особенности. Механизм озонного старения, его отличие от термоокислительного старения. Результат озонного старения. Защита от озонного старения.
5. Радиационное старение.
6. Защита резин от радиационного старения.
7. Световое старение. Защита резин от светового старения.
8. Атмосферное старение.
9. Защита полимеров от термоокислительного старения.
10. Противостарители (антиоксиданты) химического действия. Механизм действия, представители.
11. Противостарители физического действия. Синергизм действия противостарителей химического и физического действия.
12. Дозировки противостарителей и антиозонантов
14. Влияние химической структуры полимера на стойкость к старению.
15. Влияние природы поперечных связей на термоокислительную стабильность в статическом, динамическом режиме нагружения.
16. Влияние химической структуры полимера на характер процессов, протекающих при старении (деструкция, структурирование).
17. Принципы построения рецептур резиновых смесей, стойких к различным видам старения.
18. Прогнозирование работоспособности резин в естественных условиях старения по результатам ускоренного старения.
19. Методы определения стойкости полимеров к старению.
20. Принцип выбора типа противостарителя в зависимости от типа каучука и от технической характеристики изделия и условий его эксплуатации (Тип изделия задается преподавателем)



21. Возможность и целесообразность использования комбинации противостарителей
22. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих различные дозировки противостарителей
23. Выбор необходимых исследований для оценки технологических характеристик резиновых смесей
24. Выбор необходимых исследований для оценки вулканизационных характеристик резиновых смесей
25. Выбор необходимых исследований для оценки эксплуатационных характеристик изделия
26. Анализ проведенных исследований. Выбор рецепта обеспечивающего работоспособность изделия
27. Способы оценки влияния противостарителей на свойства резиновых смесей и вулканизатов
28. Стандартные методы оценки влияния противостарителей на свойства резиновых смесей и вулканизатов (ГОСТ, ASTM, ISO)
29. Современные приборы для оценки влияния противостарителей на свойства резиновых смесей и вулканизатов
30. Возможность применения термических методов анализа для оценки влияния противостарителей на свойства резиновых смесей и вулканизатов
31. Выбор каучука и типа противостарителя в соответствии с требованиями к изделию
32. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих различные Противостарители и их комбинации
33. Методы и приборы для определения влияния противостарителей и их дозировок на вулканизационные характеристики резиновых смесей
34. Методы и приборы для определения влияния противостарителей и их дозировок на физ-мех свойства вулканизатов
35. Методы и приборы для определения влияния противостарителей и их дозировок на стойкость вулканизатов к термоокислительному старению

#### Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 11

1. Красители для резин
2. Неорганические (минеральные) красители
  - Белые пигменты
  - Желтые и оранжевые пигменты
  - Красные и коричневые пигменты
  - Зеленые пигменты
  - Серые пигменты
3. Органические красители (лаки и пигменты)
4. Промоторы адгезии резины к текстильным армирующим материалам
5. Промоторы адгезии резины к металлическим армирующим материалам
6. Технологические добавки
7. Дозировки ингредиентов в эластомерных композициях

#### Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 12

1. Принцип выбора типа каучука в зависимости от технической характеристики изделия и условий его эксплуатации (Тип изделия задается преподавателем)
  2. Возможность и целесообразность использования комбинации каучуков
  3. Разработка рецепта на основе выбранных каучуков
  4. Выбор необходимых исследований для оценки технологических характеристик резиновых смесей
  5. Выбор необходимых исследований для оценки вулканизационных характеристик резиновых смесей
  6. Выбор необходимых исследований для оценки эксплуатационных характеристик изделия
  7. Анализ проведенных исследований. Выбор рецепта обеспечивающего работоспособность изделия
  8. Термодинамический потенциал и фазовая диаграмма смеси полимеров
  9. Методы приближенного расчета взаимной растворимости полимеров
  10. Определение параметра взаимодействия полимеров по Смоллу для смесей
  11. Зависимость взаиморастворимости от молекулярной массы
  12. Ассоциация макромолекул и фазовая диаграмма. Механизм расслаивания
  13. Причины возникновения МФС
  14. Слой сегментальной растворимости на границе раздела несовместимых полимеров
  15. Граничный слой взаимодиффузии макромолекул. Граничный слой измененной структуры или состава.
- Межфазные добавки (компатибилизаторы)
16. Смесии аморфных термопластов. Смесии с участием кристаллических термопластов. Смесии термопласт-реактопласт, реактопласт-реактопласт

#### Типовые варианты оценочного средства Контрольная работа

Контрольная работа выполняется в форме Кейс-задачи

Разработка рецепта резиновой/латексной смеси для производства:

1. протектора шины заданного типоразмера;
2. гермослоя покрышки;
3. боковины покрышки;
4. каркаса покрышки;
5. для обрешивания металлокорда;
6. автокамер;
7. бортовой ленты;
8. брекера;
9. наполнительного шнура
10. обрешивания текстильного корда каркаса;

12. диафрагмы форматора-вулканизатора;
13. неформовых длинномерных монолитных уплотнителей;
14. неформовых длинномерных губчатых уплотнителей;
15. прокладок двигателя автомобиля;
16. резиновой смеси для изготовления вентиляторных ремней для двигателей автомобиля;
17. резиновой смеси для изготовления внутреннего и наружного слоя рукавов для бензопроводов автомобилей;
18. резиновой смеси для изготовления внутреннего и наружного слоя рукавов для перекачки кислот и щелочей;
19. резиновой смеси для производства внутреннего слоя рукавов для перекачки сжиженных газов;
20. резиновой смеси для производства технических пластин для химической и радиационной защиты;
21. латексной смеси для производства хирургических перчаток;
22. диэлектрических перчаток;
23. кислото-щелоческой перчаток;
24. презервативов;
25. губчатых изделий.

В контрольной работе необходимо описание готового изделия, для которого разрабатывается рецепт резиновой или латексной смеси, требования, предъявляемые к изделию, обоснование выбора каждого ингредиента смеси и его дозировки и описание свойств всех ингредиентов.

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Натуральный латекс. Его состав, свойства, методы концентрирования, области применения.
2. Натуральный каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
3. Синтетический изопреновый каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
4. Нестереорегулярные бутадиеновые (дивиниловые) каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
5. Стереорегулярные бутадиеновые (дивиниловые) каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
6. Бутадиен-нитрильный каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
7. Полиалкеномеры. Их свойства, особенности переработки, области применения.
8. Этилен-пропиленовые каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
9. Карбоксилатные каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
10. Бутадиен-стирольный каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
11. Метилвинилпиридиновые каучуки. Свойства, особенности переработки, области применения.
12. Хлоропреновые каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения. Его свойства, особенности переработки, области применения.
13. Силоксановый каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
14. Фторкаучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
15. Акрилатные каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
16. Бутилкаучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
17. Галогенированные бутилкаучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
18. Полисульфидные каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
19. Уретановые каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
20. Жидкие каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
21. Классификация полимеров по методам переработки: термопласты, реактопласты, полимеры. Представители, особенности переработки, эксплуатационные свойства, области применения.
22. Ингредиенты полимерных композиций. Наполнители. Классификация по усиливающему действию. Факторы, влияющие на усиление. Основные представители. Оптимальная степень наполнения.
23. Ингредиенты полимерных композиций. Пластификаторы, их классификация, основные представители. Механизм пластификации. Влияние природы и дозировки пластификаторов на технологические и физико-механические свойства полимерных композиций.
24. Виды старения полимерных композиций. Физические, химические, физико-химические процессы, протекающие в процессе старения полимерных композиций.
25. Ингредиенты полимерных композиций. Противостарители. Их классификация, основные представители физических и химических противостарителей. Дозировка противостарителей.
26. Отверждение и вулканизация полимерных композиций. Методы отверждения и вулканизации. Отверждающие и вулканизирующие агенты. Влияние природы и количества поперечных связей на технологические и физико-механические свойства полимерных композиций. Механизм вулканизации.
27. Ингредиенты полимерных композиций. Ускорители и активаторы вулканизации. Основные представители, механизм ускоряющего действия. Дозировка ускорителей и активаторов вулканизации.
28. Ингредиенты полимерных композиций. Красители. Влияние типа красителей на стабильность полимерных композиций.
29. Вязкость каучуков и резиновых смесей. Определение вязкости на ротационных и сдвиговых вискозиметрах. Характерная кривая вулканизации. Основные вулканизационные характеристики каучуков и резиновых смесей, определяемые по кривым вулканизации.
30. Физико-механические свойства вулканизатов. Методы их определения.
31. Динамические свойства вулканизатов. Методы испытания на динамическую выносливость.
32. Термостойкость, теплостойкость вулканизатов. Методы определения.
33. Твердость вулканизатов. Методы определения твердости.
34. Клейкость резиновых смесей и методы ее определения.

35. Износостойкость резины, методы ее определения.
36. Теплообразование в резинах и методы его определения.
37. Морозостойкость вулканизатов. Методы определения морозостойкости.
38. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления прокладок двигателя автомобиля. (Условия работы: среда - смазочные масла, температура 150 оС).
39. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления покрытий кровли. (Условия работы: атмосфера воздуха, озон, влага, мороз).
40. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления сайлент-блоков (условия работы: динамические нагрузки, сдвиговые напряжения).
41. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления вентиляторных ремней для двигателя автомобиля. (Условия работы: атмосфера воздуха, следы масла).
42. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления уплотнителей стекол автомобиля. (условия работы: атмосфера воздуха, озон).
43. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления уплотнителей дверей автомобиля. (Условия работы: атмосфера воздуха, озон).
44. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления внутреннего и наружного слоев рукавов для бензопроводов автомобильного двигателя.
45. Составить рецепт латексной смеси для изготовления хирургических перчаток.
46. Составить рецепт латексной смеси для изготовления кислотощелоческой перчаток.
47. Составить рецепт резиновой смеси для гуммирования цистерн. Условия работы: концентрированные кислоты, щелочи.
48. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления протектора. (Предъявляемые требования: озоностойкость, погодостойкость, стойкость к динамическим нагрузкам, износостойкость).
49. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления камер. (Предъявляемые требования: газопроницаемость, динамические нагрузки).
50. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления изделий, работающих в контакте с нефтепродуктами (превенторов).
51. Составить рецепт полимерных композиций для изготовления катетеров, контейнеров для хранения крови, медицинских пробок.

Тестовые задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

ПК 2.1:

1. Азотсодержащие вещества, входящие в состав НК:
  - а) замедляют вулканизацию;
  - б) ускоряют вулканизацию;
  - в) выполняют роль пластификаторов
2. Жирные кислоты, входящие в состав ацетонового экстракта НК:
  - а) являются активаторами вулканизации;
  - б) замедлителями подвулканизации
  - в) защищают каучук от старения
3. Каротин и др. вещества основного характера, входящие в ацетоновый экстракт НК являются:
  - а) ингибиторами окисления НК;
  - б) защищают от светового старения;
  - в) катализируют процессы окисления
4. Глобулы НК, входящие в состав латекса, представляют собой:
  - а) отрицательно заряженные частицы шарообразной или грушевидной формы, внутреннюю часть которых составляет углеводород каучука, наружный (адсорбционный) защитный слой содержит природные белки, протеины, мыла жирных кислот;
  - б) положительно заряженные частицы шарообразной или грушевидной формы, во внутреннюю часть которых входят природные белки, протеины, мыла жирных кислот, а наружный (адсорбционный) защитный слой содержит углеводород каучука;
  - в) не заряженные частицы шарообразной или грушевидной формы, внутреннюю часть которых составляет углеводород каучука, наружный (адсорбционный) защитный слой содержит природные белки, протеины, мыла жирных кислот.
5. Соединения, входящие в состав золы НК являются:
  - а) ускорителями вулканизации;
  - б) катализаторами процессов окисления;
  - в) замедлителями термоокислительных процессов
6. Морозостойкость каучуков увеличивается в ряду:
  - а) СКН-40 < СКН-26 < СКН-18;
  - б) СКС-10 < СКС-30 < СКС-50.
7. Резиновая смесь на основе бутадиеннитрильного каучука применяется для изготовления:
  - а) изделий, работающих при низких температурах;
  - б) масло-бензостойких изделий;
  - в) детских игрушек
8. Резиновая смесь на основе хлоропренового каучука применяется для изготовления:
  - а) медицинских изделий;
  - б) рукавов для перекачивания нефтепродуктов;
  - в) покрышек

9. Резиновая смесь на основе бутилкаучука применяется для изготовления:
- автомобильных камер;
  - емкостей для хранения алифатических углеводородов;
  - для обрезинивания металлокорда.
10. Резиновая смесь на основе бутадиенстирольного каучука применяется для изготовления:
- автомобильных шин;
  - ёмкостей для хранения кислот и щелочей;
  - медицинские перчатки
11. Резиновая смесь на основе силоксанового каучука применяется для изготовления:
- емкостей для хранения алифатических углеводородов;
  - медицинских изделий;
  - озоностойких изделий
12. Резиновая смесь на основе этиленпропиленового каучука применяется для изготовления:
- для обрезинивания металлокорда;
  - масло-бензостойких изделий;
  - озоностойких изделий
13. Сера применяется для вулканизации каучуков:
- СКФ-26;
  - СКЭП-60;
  - СКН-18;
  - СКЭПТ-30
14. Пероксиды применяется для вулканизации каучуков:
- СКИ-3-01;
  - СКМС-30АРКМ-15;
  - СКЭП-60;
15. Оксиды металлов применяется для вулканизации каучуков:
- НК;
  - Неопрен;
  - СКС-30 АРК;
16. Диамины применяется для вулканизации каучуков:
- СКМС-30;
  - СКФ-26;
  - ДССК
17. Какие противостарители применяются в эластомерных композициях для производства детских игрушек:
- фенил-2-нафтиламин (Неозон Д);
  - N-изопропил-N'-фенил-п-фенилендиамин (диафен ФП, antioxidant IPPD);
  - 2,2'-метилен-бис(4-метил-6-трет-бутилфенол) (Агидол-2)
18. Какие противостарители применяются в эластомерных композициях для производства шин:
- 2,2'-метилен-бис(4-метил-6-трет-бутилфенол) (Агидол-2);
  - N-изопропил-N'-фенил-п-фенилендиамин (диафен ФП, antioxidant IPPD);
  - 4-метил-2,6-ди-трет-бутилфенол (Агидол-1)

## ПК 2.2

1. С помощью прибора Netzsch DSC 204F1 можно:
- проводить исследования различных физико-химических процессов, сопровождающихся выделением или поглощением тепла, идентифицировать вещества по температурам и теплоте (энтальпии) фазовых переходов, определять теплоёмкость;
  - проводить исследования различных химических процессов, сопровождающихся изменением цвета материала, определять теплоёмкость
2. Требуется ли специальная пробоподготовка исследуемой пробы при использовании метода НПВО
- не требуется;
  - требуется приготовление раствора;
  - требуется нанесение на стекло из солевых материалов
3. С помощью реометра MDR 3000 Professional можно определить:
- скорость вулканизации, эффект Пейна, изменение общего давления в камере в процессе вулканизации, тангенс угла механических потерь;
  - скорость вулканизации, эффект Пейна, изменение напряжения при различных удлинениях, тангенс угла механических потерь
3. Какие приборы применяются для определения технологических свойств эластомерных композиций (вязкости):
- реометры;
  - сдвиговые вискозиметры;
  - капиллярные вискозиметры
2. Какие приборы применяются для определения вулканизационных свойств эластомерных композиций:
- реометры;
  - ротационные/сдвиговые вискозиметры;
  - тензиометры
4. Оптимальным с экологической точки зрения являются линии вулканизации длинномерных уплотнителей:

- а) в расплаве солей;  
б) токами СВЧ
5. Вязкость растворов полимеров определяют с помощью  
а) вискозиметра Муни  
б) реометры  
в) вискозиметра типа Брукфильда или капиллярного вискозиметра
6. Прочность эластомерных композиций определяют  
а) с помощью реометра;  
б) с помощью разрывной машины;  
в) с помощью дериватографа
7. Для выбора типов и дозировок противостарителей, определения стойкости резин к термоокислительному старению используют методы и приборы:  
а) метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов после старения (разрывная машина), методы испытаний на стойкость к старению при статической деформации сжатия (термостат, струбцины), определения индукционного времени окисления (дифференциально-сканирующем калориметре Netzsch DSC 204 F1 Phoenix);  
б) метод определения динамической выносливости (машина MPC-2), методы испытаний на стойкость к старению при статической деформации сжатия (термостат, струбцины), определения индукционного времени окисления (дифференциально-сканирующем калориметре Netzsch DSC 204 F1 Phoenix).
8. Для выбора типов и дозировок ускорителей вулканизации с целью создания вулканизационной сетки определенной степени сульфидности и их влияния на комплекс эксплуатационных свойств резин используют методы и приборы:  
а) метод определения вулканизационных характеристик (реометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина), методы определения динамической выносливости (машина MPC-2);  
б) метод определения вулканизационных характеристик (реометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина), методы определения пластичности (пластометр)
9. Для оценки правильности выбора типов и дозировок наполнителей с целью повышения эксплуатационных свойств резин на основе каучука СКМС-30 используют типы методы и приборы для исследования свойств вулканизатов:  
а) метод определения вулканизационных характеристик (реометры);  
б) метод определения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина);  
в) метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов после старения (разрывная машина)
10. Для оценки правильности выбора типа и дозировки вулканизирующего агента в составе резиновой смеси используют методы и приборы:  
а) метод определения вулканизационных характеристик (реометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина);  
б) метод определения вулканизационных характеристик (реометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина), методы определения пластичности (пластометр)
11. Для оценки правильности выбора типа и дозировки вулканизирующего агента в составе резиновой смеси используют методы и приборы:  
а) метод определения вулканизационных характеристик (реометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина);  
б) метод определения технологических характеристик (вискозиметры, пластометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина)

Промежуточная аттестация

21-27 удовлетворительно

28-34 хорошо

35-40 отлично

В рамках освоения дисциплины «Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра» 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 «Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра»

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	Александрина, А.Ю.	Поиск информации в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.2	Каблов, В.Ф. и др.]	Методические указания к выполнению бакалаврской работы [ Электронный ресурс ]: Методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.3	Полянчиков, Ю. Н. [и др.]	Выпускная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	<a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>
Л.4	Кейбал, Н. А.	Выполнение выпускной квалификационной работы студентов направления "Химическая технология" [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2018	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.5	Кейбал, Н. А.	Оформление выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2019	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.6	Кейбал, Н. А., Каблов, В. Ф	Подготовка и выполнение ВКР [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, 2019	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Страница дисциплины Электронного учебно-методического комплекса ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://umkd.volpi.ru/course/view.php?id=5566">http://umkd.volpi.ru/course/view.php?id=5566</a>
Э2	Электронно-библиотечная система ВПИ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>
Э3	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ: <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>
Э4	Научная электронная библиотека elibrary.ru <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань»: <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
Э6	Электронно-библиотечная система "Юрайт": <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>

### 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 Сублицензи-онный договор № Tr000150654

6.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (бессрочная)
6.3.1.4	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906 (бессрочная)
<b>6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)</b>	
6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>
6.3.2.2	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: <a href="https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf">https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf</a>
6.3.2.3	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: <a href="http://www.espacenet.com/access/index.en.html">http://www.espacenet.com/access/index.en.html</a> .
6.3.2.4	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: <a href="http://www.chemindustry.com">http://www.chemindustry.com</a>

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

7.1	Помещения для проведения 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

#### **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 (ЭУМКД), размещенного на сайте института: <http://umkd.volpi.ru> и электронная информационная образовательная среда ВолГТУ 2.0 (ЭОИС), размещенная на сайте <https://eos2.vstu.ru/>. ЭУМКД и ЭОИС используют 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 ЭУМКД 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 сэкономит 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. Реализации 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 ЭУМКД. 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.