



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.

Наногетерогенные полимерные материалы

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: **зачеты 4**

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Практические	12	12	12	12
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	44	44	44	44
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	100	100	100	100
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Профессор кафедры ВТПЭ, д.т.н, Спиридонова М.П.

Рецензент(ы):

(при наличии)

д.т.н., профессор, Каблов В.Ф.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Наногетерогенные полимерные материалы

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, д.т.н. 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.
Сформировать представления о современных методических подходах к получению наногетерогенных композитных систем и характерных особенностях микроструктуры, определяющих функциональные характеристики эластомерных материалов.
Задачи:
- изучить теоретические представления о наногетерогенных эластомерных материалах;
- физические и физико-химические процессы, протекающие в монослоях и нанобъемах ПКМ при введении в них наноматериалов;
- изучить стандартные методы определения влияния наноматериалов на технологические и эксплуатационные свойства ПКМ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ					
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В			
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:				
2.1.1	Химическая модификация полимерных материалов				
2.1.2	Технология изготовления изделий на основе полимерных композиционных материалов				
2.1.3	Учебная практика: ознакомительная практика				
2.1.4	Техническая физика и механика полимеров				
2.1.5	Технология переработки полимеров				
2.1.6	Армированные полимерные композиционные материалы				
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:				
2.2.1	Выполнение, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы				
2.2.2	Производственная практика: научно-исследовательская работа				
2.2.3	Производственная практика: преддипломная практика				
2.2.4	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:					
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. Общие представления о наногетерогенных эластомерных материалах				
1.1	Введение. Технологии современного уровня с использованием принципиально новых материалов. Общие представления о наногетерогенных эластомерных материалах. /Лек/	4	3	ПК-2.1 ПК-2.2	
1.2	Влияние размеров, структурности, активности компонентов на свойства наногетерогенных эластомерных композиций. /Лаб/	4	4	ПК-2.1 ПК-2.2	
1.3	Функциональные параметры наногетерогенных эластомерных материалов. /Лек/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2	

1.4	Свойства систем формирующихся на уровне микрообластей. /Пр/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2	
1.5	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы /Ср/	4	20	ПК-2.1 ПК-2.2	
Раздел 2. Процессы, протекающие в монослоях и нанобъемах эластомерных материалов					
2.1	Процессы, протекающие на атомарном уровне в монослоях и нанобъемах полимерных материалов. /Лек/	4	3	ПК-2.1 ПК-2.2	
2.2	Процессы, протекающие на атомарном уровне в монослоях и нанобъемах эластомерных материалов. /Пр/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2	
2.3	Влияние дозировки нанокомпонентов в эластомерной композиции на её свойства. /Лаб/	4	4	ПК-2.1 ПК-2.2	
2.4	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы /Ср/	4	10	ПК-2.1 ПК-2.2	
Раздел 3. Физико-химические свойства наносистем					
3.1	Физико-химические свойства наносистем. Механизмы и процессы реализующиеся с участием наноразмерных частиц. /Лек/	4	4	ПК-2.1 ПК-2.2	
3.2	Физико-химические свойства материалов формирующих наногетерогенные эластомерные композиции. Размер, структурность, активность компонентов наногетерогенных эластомерных композиций. /Пр/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2	
3.3	Исследование воспроизводимости физико-механических свойств наногетерогенных эластомерных материалов. Расчет дисперсии воспроизводимости. /Лаб/	4	4	ПК-2.1 ПК-2.2	
3.4	Основы рецептуростроения при получении наногетерогенных полимерных материалов. /Лек/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2	
3.5	Основы рецептуростроения при получении наногетерогенных эластомерных материалов. Экспресс методы анализа свойств наногетерогенных эластомерных материалов. Разработка рецепта наногетерогенных эластомерных материалов /Пр/	4	4	ПК-2.1 ПК-2.2	
3.6	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и отчету лабораторных работ /Ср/	4	35	ПК-2.1 ПК-2.2	
Раздел 4. Перспективные технологии					
4.1	Практическое использование наногетерогенных полимерных материалов /Лек/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2	
4.2	Возможность практического использования наногетерогенных эластомерных материалов при разработке перспективных ресурсосберегающих технологий /Пр/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2	
4.3	Методы оценки эксплуатационных свойств изделий из наногетерогенных эластомерных материалов. Экспресс-методы анализа свойств наногетерогенных эластомерных материалов. /Лаб/	4	4	ПК-2.1 ПК-2.2	
4.4	Подготовка к практическому занятию. Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы /Ср/	4	15	ПК-2.1 ПК-2.2	
4.5	Выполнение контрольной работы /Ср/	4	10	ПК-2.1 ПК-2.2	
Раздел 5. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины					
5.1	Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины /Зачёт/	4	10	ПК-2.1 ПК-2.2	

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:

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает задания для контрольных работ, вопросы к промежуточной аттестации-зачету, тестовые вопросы и вопросы коллоквиума и собеседований.

Используемые формы текущего контроля: контрольная работа, коллоквиум, собеседование, тестирование.

Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству

Типовые вопросы для оценочного средства Коллоквиум №1-4

Типовые вопросы для оценочного средства Коллоквиум №1

1. Технологии современного уровня с использованием принципиально новых материалов.
2. Общие представления о наногетерогенных эластомерных материалах.
3. Физико-химические свойства материалов формирующих наногетерогенные эластомерные композиции.
4. Размер, структурность, активность компонентов наногетерогенных эластомерных композиций.
5. Функциональные параметры наногетерогенных эластомерных материалов.
6. Физико-химические свойства наносистем.

Типовые вопросы для оценочного средства Коллоквиум №2

1. Свойства систем формирующихся на уровне микрообластей эластомерных композиций.
2. Процессы, протекающие на атомарном уровне в монослоях и нанобъемах эластомерных материалов.
3. Процессы, протекающие на молекулярном уровне в монослоях и нанобъемах эластомерных материалов.
4. Механизмы и процессы, реализующиеся с участием наноразмерных частиц.

Типовые вопросы для оценочного средства Коллоквиум №3

1. Основы рецептуростроения при получении наногетерогенных эластомерных материалов.
2. Экспресс методы анализа свойств наногетерогенных эластомерных материалов.
3. Возможность практического использования наногетерогенных эластомерных материалов при разработке перспективных ресурсосберегающих технологий.
4. Влияние дозировки нанокомпонентов в эластомерной композиции на её свойства.
5. Влияние размеров компонентов на свойства наногетерогенных эластомерных композиций.

Типовые вопросы для оценочного средства Коллоквиум №4

1. Влияние структурности компонентов на свойства наногетерогенных эластомерных композиций.
2. Влияние активности компонентов на свойства наногетерогенных эластомерных композиций.
3. Влияние природы наполнителей на свойства эластомерной композиции.
4. Исследование структурных особенностей наногетерогенных эластомерных материалов.
5. Основные принципы разработки рецепта наногетерогенных эластомерных материалов с высокими эксплуатационными свойствами изделий из них.

Типовые вопросы для оценочного средства Собеседование №1-4

Типовые вопросы для оценочного средства Собеседование №2

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.

Типовые вопросы для оценочного средства Собеседование №2

1. Принципы классификации технического углерода по ГОСТ 7885-86.
2. Принципы классификации технического углерода по ASTM D 1765.
3. От чего зависит усиливающая активность наполнителя?
4. Влияние технического углерода на технологические свойства резин.
5. Влияние технического углерода на физико-механические свойства резин.
6. Области применения технического углерода марок «Н».
7. Факторы смешения, влияющие на физико-механические свойства эластомерных композиций.
8. Экспресс методы оценки свойств наполненных эластомерных композиций.
9. Дисперсия воспроизводимости. Расчет показателя по условной прочности.

Типовые вопросы для оценочного средства Собеседование №3

1. Способы получения коллоидной кремнекислоты.
2. Как влияет способ получения кремнезема на его свойства?
3. Строение частицы коллоидной кремнекислоты.
4. Классификация коллоидной кремнекислоты.
5. Механизм взаимодействия коллоидной кремнекислоты с полимером в присутствии органосиланов.
6. Какие органосиланы используют для модификации кремнезема.
7. Как влияют немодифицированные кремнеземы на технологические свойства резиновых смесей?
8. Как влияют немодифицированные кремнеземы на эксплуатационные свойства резин? Области применения немодифицированных кремнезёмов.
9. Как влияют модифицированные кремнеземы на технологические и эксплуатационные свойства резин?
10. Области применения модифицированного кремнезема.

Типовые вопросы для оценочного средства Собеседование №4

1. Механизм усиления каучука тонкодисперсными наполнителями согласно трехэлементной модели Крауса.
2. Почему наполненный полимер можно рассматривать как коллоидно-химическую систему.
3. Как изменяется модуль упругости и прочность резины от степени наполнения и дисперсности частиц наполнителя?
4. Объясните существование оптимума наполнения.
5. Почему активные наполнители улучшают свойства резин, а не активные нет?
6. Назовите минеральные наполнители для резин. Влияние на свойства резин и вулканизатов. Области применения.
7. Назовите органические наполнители для резин и основные области их применения.

Типовые задания к выполнению контрольной работы

Реферативно-аналитическая работа с использованием современной литературы и патентная проработка по индивидуальным темам контрольных работ. Тема определяется в соответствии с направлением научно-исследовательской работы магистранта.

Примеры тем для контрольных работ.

1. Нанотехнология в химической промышленности полимеров.
2. Мировые достижения в нанотехнологии полимерных материалов.
3. Перспективные наноматериалы для создания эластомерных композиций
4. Нанодисперсные и гранулированные материалы эластомерных композиций.
5. Наносистемная техника для исследования свойств эластомерных композиций.

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Технологии современного уровня с использованием принципиально новых материалов.
2. Общие представления о наногетерогенных эластомерных материалах.
3. Физико-химические свойства материалов формирующих наногетерогенные эластомерные композиции.
4. Размер, структурность, активность компонентов наногетерогенных эластомерных композиций.
5. Функциональные параметры наногетерогенных эластомерных материалов.
6. Свойства систем формирующихся на уровне микрообластей эластомерных композиций.
7. Процессы, протекающие на атомарном уровне в монослоях и нанобъемах эластомерных материалов.
8. Процессы, протекающие на молекулярном уровне в монослоях и нанобъемах эластомерных материалов.
9. Физико-химические свойства наносистем.
10. Механизмы и процессы, реализующиеся с участием наноразмерных частиц.
11. Основы рецептуростроения при получении наногетерогенных эластомерных материалов.
12. Экспресс методы анализа свойств наногетерогенных эластомерных материалов.
13. Возможность практического использования наногетерогенных эластомерных материалов при разработке перспективных ресурсосберегающих технологий.
14. Влияние дозировки нанокомпонентов в эластомерной композиции на её свойства.
15. Влияние размеров компонентов на свойства наногетерогенных эластомерных композиций.
16. Влияние структурности компонентов на свойства наногетерогенных эластомерных композиций.
17. Влияние активности компонентов на свойства наногетерогенных эластомерных композиций.
18. Влияние природы наполнителей на свойства эластомерной композиции.
19. Исследование структурных особенностей наногетерогенных эластомерных материалов.
20. Основные принципы разработки рецепта наногетерогенных эластомерных материалов с высокими эксплуатационными свойствами изделий из них.

Тестовые задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопрос 1(ПК-2.1)

Гетерогенными называют материалы состоящие

- 1) из двух или более фаз с четкой межфазной границей

- 2) из двух и более полимеров
- 3) из двух и более наполнителей

Вопрос 2(ПК-2.1)

Наполнители, не изменяющие свойств эластомерных материалов, называются

- 1) инертными
- 2) активными
- 3) полуактивными

Вопрос 3 (ПК-2.1)

Характеристика поверхностной энергии наполнителя, зависящая от концентрации и типа активных центров и химических групп на поверхности частицы

- 1) Удельная активность наполнителя
- 2) Удельная адсорбционная поверхность наполнителя
- 3) Структурность наполнителя

Вопрос 4(ПК-2.1)

Усиливающее действие технического углерода определяется

- 1) по структурности
- 2) степенью и интенсивностью его взаимодействия с каучуком
- 3) по удельной адсорбционной поверхности

Вопрос 5(ПК-2.1)

Структурность наполнителя обуславливается

- 1) наличием первичных агрегатов, их размерами и формой
- 2) наличием агломератов
- 3) удельной адсорбционной поверхностью

Вопрос 6 (ПК-2.2)

Существует два принципиально разных подхода к развитию нанотехнологии, которые условно принято называть технологиями

- 1) «сверху-вниз» и «снизу-вверх»
- 2) «от меньшего к большему» и «от большего к меньшему»
- 3) «наноструктурирование» и «нанодеструкция»

Вопрос 7 (ПК-2.2)

Совокупность методов и приемов манипулирования веществом на уровне атомов и молекул с целью получения материалов с качественно новыми свойствами

- 1) наносистемная техника
- 2) нанотехнология
- 3) нанодиагностика

Вопрос 8 (ПК-2.2)

Многоатомная молекула углерода с общей формулой C_n (n - четное), имеющая форму замкнутого полого многогранника, и относящаяся к четвертой аллотропической форме углерода

- 1) фуллерен
- 2) фуллерид
- 3) фуллерит

Вопрос 9 (ОПК-2.2)

Совокупность методов исследования структурных, физико-химических, механических и др. характеристик наноматериалов, анализ состава и метрических параметров нановеществ

- 1) наноэлектроника
- 2) нанодиагностика
- 3) наноиндустрия

Вопрос 10 (ПК-2.2)

Размерность 1 нм соответствует

- 1) 10^{-9} м
- 2) 10^9 м
- 3) 10^{-9} см

Промежуточная аттестация

21-27 удовлетворительно

28-34 хорошо

35-40 отлично

В рамках освоения дисциплины «Наногетерогенные полимерные материалы» 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 «Наногетерогенные полимерные материалы»

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	Ксантоса М.	Функциональные наполнители для пластмасс	Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2010	
Л.2	Новаков, И.А.	Микро- и наноструктура и свойства эластомерных материалов: учебное пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	
Л.3	Лич Р.	Инженерные основы измерений нанометровой точности.	Долгопрудный: Интеллект, 2012	
Л.4	Фахльман Б.	Химия новых материалов и нанотехнологии.: Перевод с англ.Д.О.Чаркина	Долгопрудный: Интеллект, 2011	
Л.5	Рамбиди Н.Г.	Структура и свойства наноразмерных образований. Реалии сегодняшней нанотехнологии: Учебное пособие	Долгопрудный: Интеллект, 2011	
Л.6	Мартин-Пальма Р., Лахтакия А.	Нанотехнологии - ударный вводный курс	Долгопрудный: ИД Интеллект, 2014	
Л.7	Спиридонова, М.П. [и др.].	Нано-микроретерогенные эластомерные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	http://lib.volpi.ru
Л.8	Каблов, В.Ф. [и др.]	Введение в наноматериалы и нанотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	http://lib.volpi.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Электронная библиотечная система "Лань"
Э2	Электронная библиотечная система "Юрайт"
Э3	Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ:
Э4	
Э5	

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)
6.3.1.5	
6.3.1.6	

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

6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru
6.3.2.2	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf
6.3.2.3	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: http://www.espacenet.com/access/index.en.html .
6.3.2.4	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: http://www.chemindustry.com

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

7.1	Помещения для проведения практических 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 MPC-2 (2 шт.), электрошкаф сушильный СНОЛ, мельница роторная ножевая РМ-120, весы электронные OHAUS 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
7.6	Аудитория Б-309 для СРС: учебная мебель на 10 посадочных мест,
7.7	принтер -2 шт., компьютер – 6 шт.
7.8	Рабочие места 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 (практические занятия, лабораторные работы, 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 ВолгГТУ 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 контролируемые 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: лабораторные и практические занятия;
- самостоятельная работа, включающая в том числе выполнение контрольной работы.
- Экзамен (зачёт)

2 Методические указания к организации аудиторной работы

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.

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 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.