



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образование  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Химико-технологический факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Химико-технологический факультет

Декан Шишкин Е.В.  
02.07.2021 г.

**ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ  
ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**Композиционные полимерные материалы для  
экстремальных условий эксплуатации**

**рабочая программа дисциплины (модуля, практики)**

Закреплена за кафедрой **Химия и технология переработки эластомеров**  
Учебный план Направление 18.04.01 Химическая технология  
Профиль **Химическая технология пластмасс, эластомеров и композиционных**  
Квалификация **магистр**  
Срок обучения **2 года**

Форма обучения **очная**      Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**  
Виды контроля в экзамены 4 семестрах:

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28.35	28.35	28.35	28.35
Сам. работа	116	116	116	116
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Борисов Сергей Владимирович ктн

Рецензент(ы):  
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Композиционные полимерные материалы для экстремальных условий эксплуатации**

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: Химическая технология пластмасс, эластомеров и ..

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химия и технология переработки эластомеров**

номер протокола 2021 г.

Зав. кафедрой Ваниев Марат Абдурахманович

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2024

СОГЛАСОВАНО:

Химико-технологический факультет

Председатель НМС факультета: Шишкин Е.В.

Протокол заседания НМС от

02.07.2021 г. № 11

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Цель дисциплины: сформировать компетенции обучающегося в области технологий производства, свойств и рецептуростроения композитов, эксплуатируемых в экстремальных условиях.
Задачами дисциплины является:
- закрепление навыков студентов по работе, теоретическим и прикладным аспектами получения, прогнозирования свойств и структуры полимерных композиционных материалов, связующих и армирующих материалов различных видов;
- освоение технологических приемов и принципов рецептуростроения, используемых при разработке полимерных композиционных материалов, используемых в экстремальных условиях эксплуатации;
- формирование научно обоснованного понимания технологических процессов получения полимерных композиционных материалов, используемых в экстремальных условиях эксплуатации и ознакомление с современными методами определения их эксплуатационных характеристик.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.09
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Армированные композиционные полимерные материалы
2.1.2	Основы практического рецептуростроения
2.1.3	Ингредиенты полимерных композиций
2.1.4	Методы исследования и технологического контроля свойств полимеров и полимерных материалов (идентификация и экспертиза полимерных материалов)
2.1.5	Структура и свойства полимеров
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ПК-7: Способен использовать знания в области оценки свойств и структуры промышленных полимеров для подготовки и анализа планов исследования моделей конструкций изделий из полимерных материалов</b>	
<i>ПК-7.5: Способен проводить комплексные исследования полимерных композиционных материалов с целью выявления уровня основных эксплуатационных характеристик и условий эксплуатации исследуемого объекта</i>	
Результаты обучения: Способен проводить комплексные исследования полимерных композиционных материалов с целью выявления уровня теплофизических, упруго- и ударопрочностных характеристик исследуемого объекта	
<b>ПК-9: Способен организовывать проведение исследований и экспериментальных работ в области создания полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации, формировать комплексные планы-графики для реализации этапов проектов</b>	
<i>ПК-9.1: Владеет навыками составления планов-графиков, организации и проведения исследований и экспериментальных работ в области создания полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации</i>	
Результаты обучения: Владеет навыками планирования эксперимента для создания полимерных композиционных материалов для экстремальных условий эксплуатации	
<b>ПК-13: Способен осуществлять релевантный поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задач в области создания полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации</b>	
<i>ПК-13.1: Владеет навыками обоснованного подбора экспериментальных методик исследования свойств полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации</i>	
Результаты обучения: Способен проводить планирование необходимого и достаточного количества экспериментов для исследования свойств полимерных композиционных материалов для экстремальных условий эксплуатации	
<i>ПК-13.5: Владеет навыками обоснованного подбора высокомолекулярных компонентов, связующих и армирующих материалов для экстремальных условий эксплуатации с учетом предъявляемых эксплуатационных требований</i>	
Результаты обучения: Владеет навыками обоснованного подбора армирующих материалов и ингредиентов рецептур связующих для создания композитов для экстремальных условий эксплуатации с учетом предъявляемых требований	
<b>ПК-16: Способен использовать знания в области оценки структуры, свойств и специфики методов переработки полимерных и композиционных материалов для решения задач реверс-инжиниринга изделий из полимеров</b>	
<i>ПК-16.1: Владеет навыками определения компонентного состава изделий из полимерных материалов с использованием минимального необходимого набора экспериментальных данных для решения задач реверс-инжиниринга</i>	
Результаты обучения: Владеет навыками определения компонентного состава изделий из полимерных композиционных материалов с использованием минимального необходимого набора экспериментальных данных для решения задач реверс-инжиниринга	

**ПК-16.3: Знает специфику технологии получения изделий из пластмасс, эластомеров и композиционных материалов специального назначения**

Результаты обучения: Знает специфику технологии получения изделий из полимерных композиционных материалов специального назначения

**ПК-16.4: Способен к разработке и реализации мероприятий по совершенствованию технологии получения изделий из пластмасс, эластомеров и композиционных материалов, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации**

Результаты обучения: Способен к разработке и реализации мероприятий по совершенствованию технологии получения изделий из полимерных композиционных материалов, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	<b>Раздел 1. Обучение</b>			
1.1	Лекции /Тема/	4	0	
1.1.1	Цели и задачи дисциплины «Композиционные полимерные материалы для экстремальных условий эксплуатации» /Лек/	4	0.5	Лабораторная работа,
1.1.2	Микромеханические аспекты взаимодействия компонентов ПКМ /Лек/	4	0.5	Лабораторная
1.1.3	Гибридные и градиентные армированные пластики с регулируемыми механическими свойствами /Лек/	4	1	Лабораторная работа,
1.1.4	Физико-химические процессы на поверхности раздела матрица-наполнитель. Корреляционные диаграммы прочность композита-прочность сцепления компонентов /Лек/	4	1	Лабораторная работа, Реферат,
1.1.5	Влияние модифицирования матричных полимеров на адгезионную прочность /Лек/	4	1	Лабораторная работа,
1.1.6	Принципы регулирования свойств ПКМ. Структура наполненных полимерных материалов в зависимости от состава, размера и формы частиц наполнителя. Наполнители и их роль в формировании свойств ПКМ /Лек/	4	1	Лабораторная работа, Реферат,
1.1.7	Разработка непрерывно армированных пластиков с заданными свойствами /Лек/	4	1	Лабораторная работа,
1.1.8	Термостойкость полимеров и полимерных материалов /Лек/	4	1	Лабораторная
1.1.9	Основы теории горючести полимеров. Классификация полимерных материалов по горючести и огнестойкости. Методы исследования горючести, дымообразования и токсичности продуктов горения полимеров /Лек/	4	1	Лабораторная работа, Реферат, Экзамен
1.1.10	Способы придания огнестойкости ПКМ. Введение антипиренов и антипиреирующих модификаторов. Влияние наполнителей на огнестойкость полимерных материалов /Лек/	4	1	Лабораторная работа, Реферат,
1.1.11	Определение состава конструкционных армированных пластиков. Методы предварительного исследования полимеров. /Лек/	4	1	Лабораторная работа,
1.1.12	Методы определения ингредиентов в полимерных материалах /Лек/	4	1	Лабораторная
1.1.13	Определение рациональной структуры армирования конструкционных армированных пластиков /Лек/	4	1	Лабораторная работа,
1.1.14	Технологическое обеспечение заданных свойств армированных пластиков /Лек/	4	0.5	Лабораторная работа,
1.1.15	Технологические напряжения и способы управления ими /Лек/	4	0.5	Лабораторная
1.1.16	Технология получения полуфабрикатов армированных пластиков жидкофазным и твердофазным совмещением компонентов /Лек/	4	1	Лабораторная работа,
1.2	Лабораторные занятия /Тема/	4	0	
1.2.1	Подготовка к лабораторной работе и отчету /Ср/	4	14	
1.2.2	Разработка рецептуры полимерного композиционного материала для экстремальных условий эксплуатации /Лаб/	4	4	Реферат, Экзамен
1.2.3	Подготовка к лабораторной работе и отчету /Ср/	4	14	
1.2.4	Изготовление стеклопластика с заданными свойствами /Лаб/	4	4	Реферат,
1.2.5	14 /Ср/	4	12	
1.2.6	Исследование полимерных композиционных материалов для выявления уровня эксплуатационных характеристик и условий эксплуатации /Лаб/	4	4	Реферат, Экзамен
1.2.7	Подготовка к отчетному занятию /Ср/	4	26	
1.2.8	Отчетное занятие /Лаб/	4	2	
2	<b>Раздел 2. Самостоятельная работа студента</b>			
2.1	В том числе /Тема/	4	0	
2.1.1	Реферат /Ср/	4	50	

3	<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b>			
3.1	Экзамен /Тема/	4	0	
3.1.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	35.65	
3.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	4	0.35	

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

### 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.

ПК 7.5: Способен проводить комплексные исследования полимерных композиционных материалов с целью выявления уровня основных эксплуатационных характеристик и условий эксплуатации исследуемого объекта

Результаты обучения: Способен проводить комплексные исследования полимерных композиционных материалов с целью выявления уровня теплофизических, упруго- и ударопрочностных характеристик исследуемого объекта

Темы:

2. Микромеханические аспекты взаимодействия компонентов ПКМ

4. Физико-химические процессы на поверхности раздела матрица-наполнитель. Корреляционные диаграммы прочность композита-прочность сцепления компонентов. Связь прочности стеклопластиков с прочностью границы раздела.

ПК 9.1: Владеет навыками составления планов-графиков, организации и проведения исследований и экспериментальных работ в области создания полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации

Результаты обучения: Владеет навыками планирования эксперимента для создания полимерных композиционных материалов для экстремальных условий эксплуатации

Темы:

10. Определение рациональной структуры армирования конструкционных армированных пластиков.

11. Технологическое обеспечение заданных свойств армированных пластиков.

ПК 13.1: Владеет навыками обоснованного подбора экспериментальных методик исследования свойств полимерных материалов для экстремальных условий эксплуатации

Результаты обучения: Способен проводить планирование необходимого и достаточного количества экспериментов для исследования свойств полимерных композиционных материалов для экстремальных условий эксплуатации

Темы:

11. Технологическое обеспечение заданных свойств армированных пластиков.

12. Технологические напряжения и способы управления ими.

ПК 13.5: Владеет навыками обоснованного подбора высокомолекулярных компонентов, связующих и армирующих материалов для экстремальных условий эксплуатации с учетом предъявляемых эксплуатационных требований

Результаты обучения: Владеет навыками обоснованного подбора армирующих материалов и ингредиентов рецептур связующих для создания композитов для экстремальных условий эксплуатации с учетом предъявляемых требований

Темы:

5. Влияние модифицирования матричных полимеров на адгезионную прочность

6. Принципы регулирования свойств ПКМ. Структура наполненных полимерных материалов в зависимости от состава, размера и формы частиц наполнителя. Наполнители и их роль в формировании свойств ПКМ

ПК 16.1: Владеет навыками определения компонентного состава изделий из полимерных материалов с использованием минимального необходимого набора экспериментальных данных для решения задач реверс-инжиниринга

Результаты обучения: Владеет навыками определения компонентного состава изделий из полимерных композиционных материалов с использованием минимального необходимого набора экспериментальных данных для решения задач реверс-инжиниринга

Темы:

8. Определение состава конструкционных армированных пластиков. Методы предварительного исследования полимеров.

9. Методы определения ингредиентов в полимерных материалах

ПК 16.3: Знает специфику технологии получения изделий из пластмасс, эластомеров и композиционных материалов специального назначения

Результаты обучения: Знает специфику технологии получения изделий из полимерных композиционных материалов специального назначения

Темы:

13. Технология получения полуфабрикатов армированных пластиков жидкофазным и твердофазным совмещением компонентов

ПК 16.3: Способен к разработке и реализации мероприятий по совершенствованию технологии получения изделий из пластмасс, эластомеров и композиционных материалов, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации

Результаты обучения: Способен к разработке и реализации мероприятий по совершенствованию технологии получения изделий из полимерных композиционных материалов, предназначенных для экстремальных условий эксплуатации

Темы:

3. Гибридные и градиентные армированные пластики с регулируемыми механическими свойствами

7. Разработка непрерывно армированных пластиков с заданными свойствами

8. Термостойкость полимеров и полимерных материалов

9. Основы теории горючести полимеров. Классификация полимерных материалов по горючести и огнестойкости. Методы

исследования горючести, дымообразования и токсичности продуктов горения полимеров

10. Способы придания огнестойкости ПКМ. Введение антипиренов и антипирящих модификаторов. Влияние наполнителей на огнестойкость полимерных материалов

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству отчет лабораторной работы

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерии оценивания

10 Лабораторная работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, без замечаний и получены правильные ответы на контрольные вопросы. Протокол лабораторной работы оформлен правильно без замечаний.

6 Лабораторная работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, без замечаний, но допущены ошибки при ответе на контрольные вопросы.

Или

При выполнении лабораторной работы были допущены ошибки, получены правильные ответы на контрольные вопросы

0 При выполнении лабораторной работы были допущены ошибки, даны неправильные ответы на контрольные вопросы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству реферат

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерии оценивания

30 Реферат выполнен на высоком уровне (правильно раскрыта тема на 90-100%): полное, последовательное, грамотное и логическое изложение заданной темы. Ответы на заданные вопросы грамотные, исчерпывающие, логичные и свободно излагаемые.

26 Реферат выполнен на хорошем уровне (правильно раскрыта тема на 75-89%): правильное изложение основного материала, нарушение логической последовательности, без существенных неточностей. Ответы на вопросы логичные, студент владеет материалом, изложенным в реферате.

22 Реферат выполнен на низком уровне (правильно раскрыта тема на 60-74%): нарушение последовательности, ошибки и затруднения при изложении материала.

0 Реферат выполнен на неудовлетворительном уровне (тема раскрыта менее чем на 60%)

Темы рефератов:

1. Микромеханические аспекты взаимодействия компонентов ПКМ.

2. Гибридные и градиентные армированные пластики с регулируемыми механическими свойствами.

3. Связь прочности стеклопластиков с прочностью границы раздела матрица-наполнитель.

4. Структура наполненных полимерных материалов в зависимости от состава, размера и формы частиц наполнителя

5. Принципы создания непрерывно армированных пластиков с заданными свойствами

6. Основы теории горючести полимеров и полимерных композиционных материалов

7. Методы определения состава конструкционных армированных пластиков.

8. Определение рациональной структуры армирования конструкционных армированных пластиков

9. Технологическое обеспечение заданных свойств армированных пластиков.

10. Технология получения полуфабрикатов армированных пластиков жидкофазным и твердофазным совмещением компонентов

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерии оценивания

36-40 Ответ дан на высшем уровне (правильные ответы даны на 95-100% вопросов): полное изложение программного материала, последовательные, грамотные, логически излагаемые ответы, свободное владение материалом.

31-35 Ответ дан на высоком уровне (правильные ответы даны на 85-94% вопросов): грамотное, последовательное, логическое изложение программного материала, без существенных неточностей.

26-30 Ответ дан на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-84% вопросов): правильное изложение основного материала, нарушение логической последовательности, недостаточно правильные формулировки.

21-25 Ответ дан на низком уровне (правильные ответы даны на 60-74% вопросов): изложение основного материала с нарушением логической последовательности, ошибочные формулировки.

0-20 Ответ дан на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60% вопросов)

Вопросы к экзамену

1. Микромеханические аспекты взаимодействия компонентов ПКМ

2. Гибридные и градиентные армированные пластики с регулируемыми механическими свойствами

3. Физико-химические процессы на поверхности раздела матрица-наполнитель.

4. Корреляционные диаграммы прочность композита-прочность сцепления компонентов. Связь прочности стеклопластиков с прочностью границы раздела.

5. Влияние модифицирования матричных полимеров на адгезионную прочность

6. Принципы регулирования свойств ПКМ.

7. Наполнители и их роль в формировании свойств ПКМ. Структура наполненных полимерных материалов в зависимости от состава, размера и формы частиц наполнителя.

8. Разработка непрерывно армированных пластиков с заданными свойствами

9. Термостойкость полимеров и полимерных материалов

10. Основы теории горючести полимеров. Классификация полимерных материалов по горючести и огнестойкости.

11. Методы исследования горючести, дымообразования и токсичности продуктов горения полимеров

12. Способы придания огнестойкости ПКМ. Введение антипиренов и антипирящих модификаторов. Влияние наполнителей на огнестойкость полимерных материалов

13. Определение состава конструкционных армированных пластиков. Методы предварительного исследования

полимеров.
14. Методы определения ингредиентов в полимерных материалах
15. Определение рациональной структуры армирования конструкционных армированных пластиков.
16. Технологическое обеспечение заданных свойств армированных пластиков.
17. Технологические напряжения и способы управления ими.
18. Технология получения полуфабрикатов армированных пластиков жидкофазным и твердофазным совмещением компонентов

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л1.1	Гуль В. Е., Кулезнев В. Н.	Структура и механические свойства полимеров: [учеб. пособие для хим.-технолог. спец. вузов]	М.: Высш. шк., 1972	
Л1.2	Кулезнев В. Н., Шершнев В. А.	Химия и физика полимеров: учеб. для студ. вузов	Москва: КолосС, 2007	
Л1.3	Михайлин Ю. А.	Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы	СПб.: Профессия, 2006	
Л1.4	Берлин А. А.	Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология	СПб.: Профессия, 2008	
Л1.5	Иржак В. И.	Структурная кинетика формирования полимеров: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2021	<a href="https://reader.lanbook.com/book/168745#440">https://reader.lanbook.com/book/168745#440</a>

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

Э1	Композиционные полимерные материалы для экстремальных условий эксплуатации, курс ЭИОС ВолгГТУ
----	---

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ПО к компьютеру разрывной машины Zwickie 5.0. Счет на оплату № 21 от 01 сентября 2014 г. и № 32 от 24 декабря 2014 г. по контракту № 0329100012014001598 от 27.08.2014
6.3.1.2	LibreOffice - бесплатный свободно распространяемый кросс-платформенный офисный пакет для работы с документами, построения графиков и подготовки презентаций
6.3.1.3	ACD/ChemSketch freeware — бесплатная версия химического редактора
6.3.1.4	Foxit PDF Reader - бесплатный просмотрщик pdf-файлов

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

6.3.2.1	База данных Технорматив <a href="https://docs.cntd.ru">https://docs.cntd.ru</a>
6.3.2.2	База данных ФГУП СТАНДАРТИНФОРМ <a href="http://protect.gost.ru">http://protect.gost.ru</a>
6.3.2.3	Библиографическая база данных <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>
6.3.2.4	Патентная база данных Федерального института промышленной собственности <a href="https://fips.ru">https://fips.ru</a>
6.3.2.5	Патентная база Европейского патентного ведомства <a href="https://worldwide.espacenet.com">https://worldwide.espacenet.com</a>
6.3.2.6	Патентная база данных Яндекс.Патент <a href="https://yandex.ru/patents">https://yandex.ru/patents</a>
6.3.2.7	Патентная база данных Американского патентного ведомства <a href="https://www.uspto.gov/">https://www.uspto.gov/</a>
6.3.2.8	Цифровая библиотека интеллектуальной собственности Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) <a href="https://patentscope.wipo.int">https://patentscope.wipo.int</a>

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

7.1	аудитория с доступом в Интернет и мультимедийным проектором
7.2	машина испытательная Zwicki 5.0;
7.3	прибор Gotech HV-2000-3;
7.4	маятниковый копер GT-7045-HMH(L);
7.5	ультразвуковой гомогенизатор;
7.6	комплекс для получения полимерных материалов в контролируемых условиях УФ-облучения;
7.7	плотномер H-300S;
7.8	системы трехмерного прототипирования по технологии DLP MiniCube 2HD, MiniCube PRO, MiniCube Ultra;
7.9	прибор для измерения объемного и весового показателя текучести расплава;
7.10	3D-принтеры для печати по технологии FDM (3D принтер Tiertime UP300, 3D принтер Intamsys FUNMAT HT).

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

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на

перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения.

Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.