

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Физика, химия и механика материалов Б1.В.ОД.8

Направление подготовки: 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии новых материалов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Жарин Е.И.

Рецензент(ы): Юрасов С.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шафигуллин Л. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Жарин Е.И. (Кафедра материалов, технологий и качества, Автомобильное отделение), EIZharin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4	способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
ПК-10	способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
ПК-4	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
ПК-6	способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
ПК-7	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные понятия и определения физико - химии материалов;
- основные классы современных материалов, их свойства и области применения;
- принципы выбора материалов;
- основные технологические процессы производства полимеров;
- механизмы фазовых переходов полимеров;
- основные теории прочности композитов
- методы моделирования и прогнозирования прочности и долговечности с учётом топологических особенностей композитных материалов;
- методы прогнозирования структуры и характеристик модифицированных материалов;
- методы теоретических расчётов, связанных с проектированием новых материалов и технологических процессов их получения и обработки

Должен уметь:

- различать аморфные и кристаллические материалы;
- применять полученные знания на практике;
- выбирать материалы для заданных условий эксплуатации;
- использовать взаимосвязь свойств и структуры веществ для формирования эксплуатационных характеристик материалов;
- использовать методы и аппаратуру для анализа физико-химических характеристик;
- применять теоретические результаты физики прочности и механики разрушения для решения конкретных задач

Должен владеть:

- использования современных подходов и методов исследования физических и химических процессов;
- определения физических и физико-механических свойств материалов;
- техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных;
- применения полученных знаний на практике;
- навыками определения стандартных показателей прочности, пластичности материалов и склонности к разрушению.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.8 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов (Материаловедение и технологии новых материалов)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5, 6 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных(ые) единиц(ы) на 540 часа(ов).

Контактная работа - 182 часа(ов), в том числе лекции - 82 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 82 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 250 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре; экзамен в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия и определения химии и физики материалов.	4	4	0	4	13
2.	Тема 2. Механические свойства материалов	4	4	0	4	13
3.	Тема 3. Виды материалов и области их применения.	4	4	0	4	13
4.	Тема 4. Основные понятия и определения химии и физики полимеров: структура и классификация полимеров	4	4	0	4	13
5.	Тема 5. Методы получения основных типов полимеров	4	8	0	8	26
6.	Тема 6. Химические превращения полимеров.	4	8	0	8	26
7.	Тема 7. Структура полимеров	4	8	0	8	26
8.	Тема 8. Фазовые и физические состояния полимеров	4	8	0	8	26
9.	Тема 9. Основные физико-механические свойства полимеров	5	6	9	9	18
10.	Тема 10. Долговечность полимеров	5	3	0	0	18
11.	Тема 11. Выбор пластмасс для изготовления изделий.	5	6	9	9	18
12.	Тема 12. Выбор пластмасс для эксплуатации изделий	5	3	0	0	18
13.	Тема 13. Кинетика структурной топологии	6	4	0	4	7
14.	Тема 14. Физико-механические свойства материалов	6	6	0	6	7
15.	Тема 15. Модели длительной прочности твердых тел	6	6	0	6	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого		82	18	82	250

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и определения химии и физики материалов.

Материаловедение и применение материалов. Классификация материалов. Прогрессивные материалы. Необходимость создания новых материалов. Структура металлов и керамики. Кристаллические структуры. Кристаллические и некристаллические материалы. Материаловедение и применение материалов. Классификация материалов. Прогрессивные материалы. Необходимость создания новых материалов. Структура металлов и керамики. Кристаллические структуры. Кристаллические и некристаллические материалы

Тема 2. Механические свойства материалов

Механические свойства материалов: твердость, пределы прочности и упругости, ударная вязкость. Упругая деформация. Пластическая деформация. Определение твердости: метод Бринелля (НВ); Метод Роквелла; Метод Виккерса; Метод Шора. Определение ударной вязкости и вязкости разрушения. Определение модуля упругости.

Тема 3. Виды материалов и области их применения.

Материаловедение и применение материалов. Классификация материалов. Прогрессивные материалы. Необходимость создания новых материалов. Структура металлов и керамики. Кристаллические структуры. Кристаллические и некристаллические материалы. Краткая историческая справка. Основные понятия полимеров. Макромолекула, элементарное звено, полимер, олигомер, степень полимеризации. Отличительные особенности полимеров. Молекулярная масса (ММ) и полидисперсность. Молекулярно-массовое распределение (ММР). Зависимость свойств от ММ и ММР. Геометрическая форма макромолекул: линейные, разветвленные, лестничные, пространственные. Взаимосвязь между формой макромолекул полимеров и возможностью их переработки.

Тема 4. Основные понятия и определения химии и физики полимеров: структура и классификация полимеров

Структура и классификация полимеров. Классификация полимеров по происхождению, по химическому составу, по поведению при нагревании, по методу синтеза. Гомо- и сополимеры. Способы получения полимеров из низкомолекулярных соединений полимеризация и поликонденсация, сравнение этих методов. Модификация полимеров.

Тема 5. Методы получения основных типов полимеров

Получение полимеров. Полимеризация с раскрытием кратных связей. Полимеризация с раскрытием цикла. Поликонденсация и полиприсоединение.

Свободно-радикальная полимеризация. Механизм. Элементарные стадии процесса. Влияние строения мономера на способность к полимеризации. Методы иницирования: термический, фотохимический, радиационный, химический. Типы инициаторов; механизмы их распада в процессе иницирования. Стадия роста цепи. Стадия обрыва цепи. Рекомбинация, диспропорционирование, передача цепи на мономер, растворитель, инициатор и полимер.

Ионная полимеризация. Виды цепной ионной полимеризации. Строение карбоионов, их активность. Реакционная способность мономеров в ионной полимеризации. Катализаторы катионной полимеризации. Элементарные стадии, их скорость. Анионная полимеризация. Мономеры, склонные к анионной полимеризации. Катализаторы анионной полимеризации. Элементарные стадии процесса. "Живые полимеры".

Ионно-координационная полимеризация. Понятие о стереорегулярных полимерах.

Сополимеризация. Значение метода. Радикальная сополимеризация. Понятие о композиционной неоднородности полимеров. Ионная сополимеризация. Основные закономерности. Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Ступенчатая полимеризация. Получение полиэтиленоксида, полиуретанов, поликарбамидов.

Поликонденсация. Виды реакций, используемых при поликонденсации. Влияние строения мономеров и их функциональности на способность к поликонденсации и свойства образующихся полимеров. Роль реакций деструкции. Влияние температуры, концентрации и соотношения исходных мономеров, катализаторов и низкомолекулярных веществ, образующихся при поликонденсации, примесей монофункциональных соединений, на равновесие и молекулярную массу полимера. Способы проведения равновесной поликонденсации (в расплаве, в растворе, в твердой фазе). Особенности неравновесной поликонденсации. Способы проведения неравновесной поликонденсации.

Тема 6. Химические превращения полимеров.

Общая характеристика химических реакций полимеров. Влияние структуры полимера на химические превращения полимеров: конфигурационные, конформационные и надмолекулярные эффекты. Внутримолекулярные и полимераналогичные превращения полимеров. Реакции замещения, присоединения, отщепления, изомеризации в полимерной цепи. Возможность химической модификации полимеров. Межмолекулярные реакции полимеров. Реакции структурирования полимеров. Влияние структурирования на свойства полимеров. Деструкция полимеров. Виды деструктивных процессов. Цепной радикальный характер процесса. Термическая, окислительная, фотохимическая, радиационная, механохимическая и фотохимическая деструкция. Стабилизаторы и антиоксиданты. Проблема стабилизации полимерных материалов.

Тема 7. Структура полимеров

Межмолекулярные взаимодействия в полимерах. Энергия когезии. Зависимость величины когезии от молекулярной массы, химического состава, степени упорядоченности и регулярности строения полимеров. Первичная структура макромолекул. Химический состав. Конфигурация макромолекул Конформация макромолекул. Гибкость цепей полимеров. Факторы, определяющие гибкость цепей полимеров. Характеристика размеров макромолекул. Оценка гибкости макромолекулы. Надмолекулярная структура полимеров. Понятие о надмолекулярной структуре полимеров. Строение кристаллических полимеров. Понятие о кристаллографической ячейке. Пластины. Фибриллы. Глобулы. Сферолиты. Степень кристалличности. Надмолекулярное строение аморфных полимеров. Пачечная, доменная, кластерная модели строения аморфных полимеров. Надмолекулярная структура полимеров в ориентированном состоянии.

Тема 8. Фазовые и физические состояния полимеров

Агрегатные состояния веществ. Фазовые состояния веществ. Фазовые и релаксационные (физические) состояния полимеров. Термомеханический метод исследования фазовых и физических переходов в полимерах. Факторы, определяющие вид термомеханической кривой. Стеклообразное состояние полимеров и стеклование. Теории стеклования. Влияние структуры полимера на температуру стеклования. Высокоэластическое состояние полимеров. Тепловое движение в полимере выше T_g . Термодинамика высокоэластичности. Вязкотекучее состояние полимеров. Температура текучести и определяющие ее факторы.

Реология полимеров. Виды реологических систем. Кривые течения расплавов. Зависимость вязкости от молекулярной массы, температуры; полидисперсности. Высокоэластичность расплавов. Аномалии вязкости расплавов. Значение физических состояний полимера в переработке и эксплуатации полимерных материалов. Кристаллическое состояние полимера. Кристаллизация как фазовый переход. Условия, необходимые для получения кристаллических полимеров и кристаллизации. Термодинамика плавления и кристаллизации. Факторы, влияющие на процессы кристаллизации и плавления.

Тема 9. Основные физико-механические свойства полимеров

Механические свойства полимеров. Деформационные свойства. Деформация аморфных полимеров. Упругая деформация. Вынужденная эластичность, T_{hr} , зависимость от различных факторов. Деформация кристаллических полимеров. Особенности деформации растяжения и кручения полимеров. Прочность и разрушение. Теоретическая прочность, прочность, реальных полимеров. Влияние макромолекулярных структур на механические свойства полимеров.

Тема 10. Долговечность полимеров

Долговечность полимеров. Виды разрушений полимеров. Влияние внешних факторов на разрушение полимеров. Влияние влаги на разрушение полимеров. Влияние температуры на разрушение полимеров. Влияние ионизирующих воздействий на разрушение полимеров. Влияние внутренних факторов на разрушение полимеров. Синергизм факторов влияющих на долговечность полимеров.

Тема 11. Выбор пластмасс для изготовления изделий.

Системный подход к проблеме применения пластмасс. Методические основы выбора пластмасс. Влияние параметров эксплуатации на работоспособность пластмасс. Температурные характеристики пластмасс. Теплофизические свойства пластмасс. Химическая стойкость пластмасс. Электрические свойства пластмасс. Горючесть пластмасс.

Тема 12. Выбор пластмасс для эксплуатации изделий

Системный подход к проблеме применения пластмасс в заданных условиях эксплуатации. Методические основы выбора пластмасс в заданных условиях эксплуатации. Влияние параметров эксплуатации на работоспособность пластмасс. Температурные характеристики пластмасс. Теплофизические свойства пластмасс. Химическая стойкость пластмасс. Электрические свойства пластмасс. Горючесть пластмасс.

Тема 13. Кинетика структурной топологии

Упругое деформирование. Разрушение в условиях жёсткого нагружения. Разрушение в условиях мягкого нагружения. Температура деформируемых композитов. Температура деформируемых композитов. Упругое деформирование. Динамический модуль упругости. Модуль эластичности. Высокоэластичный модуль упругости. Релаксация материалов.

Тема 14. Физико-механические свойства материалов

Упругое деформирование. Разрушение в условиях жёсткого и мягкого нагружений. Температура и энтропия деформируемых композитов. Линейная механика разрушения, теория Гриффитса. Теоретическая прочность материалов. Отличие теоретической и практической прочности материалов. Влияние дефектов на прочность материалов. Нелинейная механика разрушения. Линейная механика разрушения, теория Гриффитса. Влияние климатических факторов на прочность материалов.

Тема 15. Модели длительной прочности твердых тел

Упругое деформирование. Разрушение в условиях жёсткого и мягкого нагружений. Температура и энтропия деформируемых композитов. Долговечность композитов, механизм разрушения, кинетика разрушения композитов с начальными дефектами, температурно-временная зависимость прочности композитов. Ориентационный фактор в явлениях разрушения. Направление процессов кинетики разрушения. Циклическая прочность композитов. Атермическое разрушение. Долговечность композитов, механизм разрушения, кинетика разрушения композитов с начальными дефектами, температурно-временная зависимость прочности композитов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 4			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ОПК-4, ПК-6	1. Основные понятия и определения химии и физики материалов.
2	Лабораторные работы	ОПК-4	2. Механические свойства материалов
3	Лабораторные работы	ОПК-4, ПК-6	3. Виды материалов и области их применения.
4	Лабораторные работы	ОПК-4, ПК-6	4. Основные понятия и определения химии и физики полимеров: структура и классификация полимеров
5	Лабораторные работы	ОПК-4, ПК-10	5. Методы получения основных типов полимеров

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
6	Лабораторные работы	ОПК-4 , ПК-6	6. Химические превращения полимеров.
7	Лабораторные работы	ОПК-4	7. Структура полимеров
8	Лабораторные работы	ОПК-4 , ПК-7	8. Фазовые и физические состояния полимеров
9	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-6	1. Основные понятия и определения химии и физики материалов.
10	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-4	2. Механические свойства материалов
11	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-6	3. Виды материалов и области их применения.
12	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-6	4. Основные понятия и определения химии и физики полимеров: структура и классификация полимеров
13	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-10	5. Методы получения основных типов полимеров
14	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-6	6. Химические превращения полимеров.
15	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-4	6. Химические превращения полимеров.
16	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-7	8. Фазовые и физические состояния полимеров
	Экзамен	ОПК-4, ПК-10, ПК-4, ПК-6, ПК-7	
Семестр 5			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-4 , ПК-6	9. Основные физико-механические свойства полимеров
2	Лабораторные работы	ПК-4 , ПК-7	10. Долговечность полимеров
3	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-10	11. Выбор пластмасс для изготовления изделий.
4	Проверка практических навыков	ОПК-4 , ПК-10	12. Выбор пластмасс для эксплуатации изделий
	Экзамен	ОПК-4, ПК-10, ПК-4, ПК-6, ПК-7	
Семестр 6			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-6 , ПК-7	13. Кинетика структурной топологии
2	Лабораторные работы	ПК-10 , ОПК-4 , ПК-6	14. Физико-механические свойства материалов
3	Лабораторные работы	ОПК-4 , ПК-7	15. Модели длительной прочности твердых тел
4	Проверка практических навыков	ПК-6 , ПК-7	13. Кинетика структурной топологии

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
5	Проверка практических навыков	ПК-10, ОПК-4, ПК-6	14. Физико-механические свойства материалов
6	Проверка практических навыков	ОПК-4, ПК-7	15. Модели длительной прочности твердых тел
	Экзамен	ОПК-4, ПК-10, ПК-4, ПК-6, ПК-7	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 4					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
					2
					3
					4
					5
					6
					7
					8
Проверка практических навыков	Продemonстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	9
					10
					11
					12
					13
					14
					15
					16

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебного-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 5					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1 2
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	3 4

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебного-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 6					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1 2 3
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	4 5 6

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 4

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 1

Материаловедение. Применение материалов. Классификация материалов. Прогрессивные материалы. Необходимость создания новых материалов. Структура металлов. Структура керамики. Кристаллические структуры. Кристаллические материалы. Некристаллические материалы. Применение материалов. Базы данных материалов.

2. Лабораторные работы

Тема 2

Механические свойства материалов. Твердость. Предел прочности. Модуль упругости. Ударная вязкость. Упругая деформация. Пластическая деформация. Определение твердости: метод Бринелля (НВ). Определение твердости: Метод Роквелла. Определение твердости: Метод Виккерса. Определение твердости: Метод Шора А. Определение твердости: Метод Шора D. Определение ударной вязкости. Определение вязкости разрушения. Определение модуля упругости.

3. Лабораторные работы

Тема 3

Материаловедение и применение материалов. Классификация материалов. Прогрессивные материалы. Необходимость создания новых материалов. Структура металлов и керамики. Кристаллические структуры. Кристаллические и некристаллические материалы. Краткая историческая справка. Основные понятия полимеров. Макромолекула. Элементарное звено. Полимер. Олигомер. Степень полимеризации. Степень кристаллизации. Отличительные особенности полимеров. Молекулярная масса (ММ). Полидисперсность.

4. Лабораторные работы

Тема 4

Структура полимеров. Классификация полимеров. Классификация полимеров по происхождению. Классификация полимеров по химическому составу. Классификация полимеров по поведению при нагревании. Классификация полимеров по методу синтеза. Гомополимеры. Соплимеры. Способы получения полимеров из низкомолекулярных соединений полимеризация. Поликонденсация. Сравнение методов полимеризации и поликонденсации.

5. Лабораторные работы

Тема 5

Получение полимеров. Полимеризация с раскрытием кратных связей. Полимеризация с раскрытием цикла. Поликонденсация. Полиприсоединение. Терморектопласты. Термопласты. Эластомеры. Методы модификации полимеров. Химическая модификация. Физическая модификация. Физико-химическая модификации. Поиск аналогов.

6. Лабораторные работы

Тема 6

Общая характеристика химических реакций полимеров. Влияние структуры полимера на химические превращения полимеров: конфигурационные, конформационные и надмолекулярные эффекты. Внутримолекулярные и полимераналогичные превращения полимеров. Реакции замещения, присоединения, отщепления, изомеризации в полимерной цепи. Возможность химической модификации полимеров. Межмолекулярные реакции полимеров. Реакции структурирования полимеров. Влияние структурирования на свойства полимеров. Деструкция полимеров. Виды деструктивных процессов. Цепной радикальный характер процесса. Термическая, окислительная, фотохимическая, радиационная, механохимическая и фотохимическая деструкция. Стабилизаторы и антиоксиданты. Проблема стабилизации полимерных материалов.

7. Лабораторные работы

Тема 7

Межмолекулярные взаимодействия в полимерах. Энергия когезии. Зависимость величины когезии от молекулярной массы, химического состава, степени упорядоченности и регулярности строения полимеров. Первичная структура макромолекул. Химический состав. Конфигурация макромолекул Конформация макромолекул. Гибкость цепей полимеров. Факторы, определяющие гибкость цепей полимеров. Характеристика размеров макромолекул. Оценка гибкости

8. Лабораторные работы

Тема 8

Агрегатные состояния веществ. Фазовые состояния веществ. Фазовые состояния полимеров. Релаксационные (физические) состояния полимеров. Термомеханический метод исследования фазовых переходов в полимерах. Термомеханический метод исследования физических переходов в полимерах. Факторы, определяющие вид термомеханической кривой. Стеклообразное состояние полимеров. Стеклование полимеров. Теории стеклования. Влияние структуры полимера на температуру стеклования.

9. Проверка практических навыков

Тема 1

Необходимость создания новых материалов. Структура металлов. Структура керамики. Структура полимеров. Кристаллические структуры. Кристаллические. Некристаллические материалы. Органические материалы. Неорганические материалы. Наноматериалы.

10. Проверка практических навыков

Тема 2

Методы определения твердости. Методы определения предела прочности. Методы определения модуля упругости. Методы определения ударной вязкости. Методы определения упругой деформации. Методы определения пластической деформации. Метод определения предела прочности на изгиб. Метод определения предела прочности на сжатие. Метод определения коэффициента потерь.

11. Проверка практических навыков

Тема 3

Молекулярно-массовое распределение (ММР). Зависимость свойств от ММ и ММР. Геометрическая форма макромолекул: линейные, разветвленные, лестничные, пространственные. Взаимосвязь между формой макромолекул полимеров и возможностью их переработки. Структура и классификация полимеров. Классификация полимеров по происхождению, по химическому составу, по поведению при нагревании, по методу синтеза. Гомо- и сополимеры. Способы получения полимеров из низкомолекулярных соединений ? полимеризация и поликонденсация, сравнение этих методов. Модификация полимеров.

12. Проверка практических навыков

Тема 4

Структура и классификация полимеров. Классификация полимеров по происхождению, по химическому составу, по поведению при нагревании, по методу синтеза. Гомоолимеры. Сополимеры. Способы получения полимеров из низкомолекулярных соединений полимеризация и поликонденсация. Сравнение методов полимеризации и поликонденсации. Модификация полимеров. Химическая модификация. Физическая модификация. Физико-химическая модификация.

13. Проверка практических навыков

Тема 5

Свободно-радикальная полимеризация. Механизм. Элементарные стадии процесса. Влияние строения мономера на способность к полимеризации. Методы инициирования: термический, фотохимический, радиационный, химический. Типы инициаторов; механизмы их распада в процессе инициирования. Стадия роста цепи. Стадия обрыва цепи. Рекомбинация, диспропорционирование, передача цепи на мономер, растворитель, инициатор и полимер.

14. Проверка практических навыков

Тема 6

Общая характеристика химических реакций полимеров. Влияние структуры полимера на химические превращения полимеров: конфигурационные, конформационные и надмолекулярные эффекты. Внутримолекулярные и полимераналогичные превращения полимеров. Реакции замещения, присоединения, отщепления, изомеризации в полимерной цепи. Возможность химической модификации полимеров. Межмолекулярные реакции полимеров. Реакции структурирования полимеров. Влияние структурирования на свойства полимеров. Деструкция полимеров. Виды деструктивных процессов. Цепной радикальный характер процесса. Термическая, окислительная, фотохимическая, радиационная, механохимическая и фотохимическая деструкция. Стабилизаторы и антиоксиданты. Проблема стабилизации полимерных материалов.

15. Проверка практических навыков

Тема 6

Межмолекулярные взаимодействия в полимерах. Энергия когезии. Зависимость величины когезии от молекулярной массы, химического состава, степени упорядоченности и регулярности строения полимеров. Первичная структура макромолекул. Химический состав. Конфигурация макромолекул. Конформация макромолекул. Гибкость цепей полимеров. Факторы, определяющие гибкость цепей полимеров. Характеристика размеров макромолекул. Оценка гибкости

16. Проверка практических навыков

Тема 8

Агрегатные состояния веществ. Фазовые состояния веществ. Фазовые и релаксационные (физические) состояния полимеров. Термомеханический метод исследования фазовых и физических переходов в полимерах. Факторы, определяющие вид термомеханической кривой. Стеклообразное состояние полимеров и стеклование. Теории стеклования. Влияние структуры полимера на температуру стеклования. Высокоэластическое состояние полимеров. Тепловое движение в полимере выше T_g . Термодинамика высокоэластичности. Вязкотекучее состояние полимеров. Температура текучести и определяющие ее факторы.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Основные свойства, которые лежат в основе классификации различных материалов и определяют области их применения.

2. Определите критерии, которые необходимы в процедуре выбора подходящего материала.
3. Назовите основные свойства полимеров, которые определяют их как особый вид материалов.
4. Дайте определение следующих понятий: полимер, высокомолекулярное соединение, макромолекула, составное звено, составное повторяющееся звено.
5. Напишите уравнение, определяющее взаимосвязь молекулярной массы и степени полимеризации.
6. Понятие о НМС, олигомере и полимере.
7. Перечислите основные особенности свойств высокомолекулярных соединений отличающие их от свойств низкомолекулярных соединений.
8. Перечислите виды номенклатуры полимеров.
9. Назовите виды классификации полимеров. Приведите примеры.
10. Какие существуют виды сополимеров?
11. Какими основными параметрами характеризуются макромолекулы полимеров?
12. Назовите причины полидисперсности полимеров.
13. Перечислите виды конфигурационной изомерии макромолекул.
14. Какие виды конформации макромолекул полимеров Вы знаете?
15. Что такое стереорегулярные полимеры? Приведите примеры.
16. Приведите примеры полимеров, получаемых синтетически.
17. Приведите примеры природных полимеров.
18. Приведите характерные особенности процессов полимеризации и поликонденсации.
19. Назовите элементарные реакции радикальной полимеризации.
20. Виды полимеризации. Инициирование и ингибирование полимеризации.
21. Дайте определение ионной полимеризации. Назовите ее общие черты с радикальной полимеризацией.
22. Какие особенности характерны для процессов ионной полимеризации по сравнению с радикальной полимеризацией?
23. Какой процесс называют поликонденсацией?
24. Перечислите основные различия между полимеризационными и поликонденсационными процессами.
25. Приведите примеры полимеров, получаемых процессом поликонденсации.
26. Основные способы проведения поликонденсации.
27. Что такое сополимеры? Дайте классификацию сополимеров и приведите различные типы синтетических и природных сополимеров.
28. Какими отличительными свойствами характеризуются полимерные материалы?
29. Связь между структурой полимеров и их свойствами.
30. Назовите основные свойства вулканизированных каучуков.
31. Три физических состояния линейных аморфных полимеров.
32. Факторы, влияющие на величины температуры стеклования и течения полимеров.

33. Приведите примеры полимеров, обладающих высокоэластическими свойствами.
34. Приведите примеры пластмасс.
35. Понятие о кристаллическом состоянии полимеров.
36. Что такое деструкция полимеров и как их защищают от химических процессов ?разрушения?.
37. Покажите, из каких повторяющихся единиц построены молекулы полиэтилена, поливинилхлорида, политетрафторэтилена, полипропилена, полистирола.
38. Объясните различие в поведении и молекулярной структуре термопластов и терморектопластов.

Семестр 5

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 9

Механические свойства полимеров. Деформационные свойства. Деформация аморфных полимеров. Упругая деформация. Вынужденная эластичность, Т_{хр}, зависимость от различных факторов. Деформация кристаллических полимеров. Особенности деформации растяжения и кручения полимеров. Прочность и разрушение. Теоретическая прочность, прочность, реальных полимеров. Долговечность полимеров. Влияние макромолекулярных структур на механические свойства полимеров.

2. Лабораторные работы

Тема 10

Системный подход к проблеме применения пластмасс. Методические основы выбора пластмасс. Влияние параметров эксплуатации на работоспособность пластмасс. Температурные характеристики пластмасс. Теплофизические свойства пластмасс. Химическая стойкость пластмасс. Электрические свойства пластмасс. Горючесть пластмасс. Биостойкость пластмасс. Светостокость пластмасс. Морозостойкость пластмасс.

3. Проверка практических навыков

Тема 11

Механические свойства материалов: твердость, пределы прочности и упругости, ударная вязкость. Упругая деформация. Пластическая деформация. Определение твердости: метод Бринелля (НВ); Метод Роквелла; Метод Виккерса; Метод Шора. Определение ударной вязкости и вязкости разрушения. Определение модуля упругости. Деформационные свойства. Деформация аморфных полимеров. Упругая деформация. Вынужденная эластичность, Т_{хр}, зависимость от различных факторов. Деформация кристаллических полимеров. Особенности деформации растяжения и кручения полимеров. Прочность и разрушение. Теоретическая прочность, прочность, реальных полимеров. Долговечность полимеров. Влияние макромолекулярных структур на механические свойства полимеров.

4. Проверка практических навыков

Тема 12

Системный подход к проблеме применения пластмасс. Методические основы выбора пластмасс. Влияние параметров эксплуатации на работоспособность пластмасс. Температурные характеристики пластмасс. Теплофизические свойства пластмасс. Химическая стойкость пластмасс. Электрические свойства пластмасс. Горючесть пластмасс. Биостойкость пластмасс. Светостокость пластмасс. Морозостойкость пластмасс.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Механические свойства полимеров.
2. Деформационные свойства полимеров.
3. Деформация аморфных полимеров.
4. Упругая деформация.
5. Вынужденная эластичность, Т_{хр}, зависимость от различных факторов.
6. Деформация кристаллических полимеров.
7. Особенности деформации растяжения и кручения полимеров.
8. Прочность полимеров.
9. Теоретическая прочность реальных полимеров.
10. Долговечность полимеров.
11. Влияние макромолекулярных структур на механические свойства полимеров.
12. Системный подход к проблеме применения пластмасс.
13. Методические основы выбора пластмасс.
14. Влияние параметров эксплуатации на работоспособность пластмасс.
15. Температурные характеристики пластмасс.
16. Теплофизические свойства пластмасс.
17. Химическая стойкость пластмасс.
18. Электрические свойства пластмасс.
19. Горючесть пластмасс.
20. Разрушение полимеров

Семестр 6

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Тема 13

Упругое деформирование. Разрушение в условиях жёсткого нагружения. Разрушение в условиях мягкого нагружения. Температура деформируемых композитов. Температура деформируемых композитов. Упругое деформирование. Динамический модуль упругости. Статический модуль упругости. Модуль эластичности. Высокоэластичный модуль упругости. Релаксация материалов.

2. Лабораторные работы

Тема 14

Упругое деформирование. Разрушение в условиях жёсткого и мягкого нагружений. Температура и энтропия деформируемых композитов. Линейная механика разрушения, теория Гриффитса. Теоретическая прочность материалов. Отличие теоретической и практической прочности материалов. Влияние дефектов на прочность материалов. Нелинейная механика разрушения. Линейная механика разрушения, теория Гриффитса. Влияние климатических факторов на прочность материалов.

3. Лабораторные работы

Тема 15

Упругое деформирование. Разрушение в условиях жёсткого и мягкого нагружений. Температура и энтропия деформируемых композитов. Долговечность композитов. Механизм разрушения. Кинетика разрушения композитов с начальными дефектами. Температурно-временная зависимость прочности композитов. Ориентационный фактор в явлениях разрушения. Направление процессов кинетики разрушения. Циклическая прочность композитов. Атермическое разрушение. Долговечность композитов.

4. Проверка практических навыков

Тема 13

Упругое деформирование. Разрушение в условиях жёсткого нагружения. Разрушение в условиях мягкого нагружения. Температура деформируемых композитов. Температура деформируемых композитов. Упругое деформирование. Динамический модуль упругости. Модуль эластичности. Высокоэластичный модуль упругости. Релаксация материалов.

5. Проверка практических навыков

Тема 14

Упругое деформирование. Разрушение в условиях жёсткого и мягкого нагружений. Температура и энтропия деформируемых композитов. Линейная механика разрушения, теория Гриффитса. Теоретическая прочность материалов. Отличие теоретической и практической прочности материалов. Влияние дефектов на прочность материалов. Нелинейная механика разрушения. Линейная механика разрушения, теория Гриффитса. Влияние климатических факторов на прочность материалов.

6. Проверка практических навыков

Тема 15

Упругое деформирование. Разрушение в условиях жёсткого и мягкого нагружений. Температура и энтропия деформируемых композитов. Долговечность композитов, механизм разрушения, кинетика разрушения композитов с начальными дефектами, температурно-временная зависимость прочности композитов. Ориентационный фактор в явлениях разрушения. Направление процессов кинетики разрушения. Циклическая прочность композитов. Атермическое разрушение. Долговечность композитов, механизм разрушения, кинетика разрушения композитов с начальными дефектами, температурно-временная зависимость прочности композитов.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Упругое деформирование.
2. Разрушение в условиях жёсткого нагружения.
3. Разрушение в условиях мягкого нагружения.
4. Температура деформируемых композитов.
5. Температура деформируемых композитов.
6. Упругое деформирование.
7. Динамический модуль упругости.
8. Модуль эластичности.
9. Высокоэластичный модуль упругости.
10. Релаксация материалов.
11. Упругое деформирование.
12. Разрушение в условиях жёсткого и мягкого нагружений.
13. Температура и энтропия деформируемых композитов.
14. Линейная механика разрушения, теория Гриффитса.
15. Теоретическая прочность материалов.
16. Отличие теоретической и практической прочности материалов.
17. Влияние дефектов на прочность материалов.
18. Нелинейная механика разрушения.
19. Линейная механика разрушения, теория Гриффитса.
20. Влияние климатических факторов на прочность материалов.

21. Долговечность композитов, механизм разрушения, кинетика разрушения композитов с начальными дефектами, температурно-временная зависимость прочности композитов.
22. Ориентационный фактор в явлениях разрушения.
23. Направление процессов кинетики разрушения.
24. Циклическая прочность композитов.
25. Атермическое разрушение.
26. Долговечность композитов, механизм разрушения
27. Кинетика разрушения композитов с начальными дефектами
28. Температурно-временная зависимость прочности композитов.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 4			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	4
		2	4
		3	3
		4	3
		5	3
		6	3
		7	3
		8	3
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	9	3
		10	3
		11	3
		12	3
		13	3
		14	3
		15	3
		16	3

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 5			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	12
		2	13
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	3	12
		4	13
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 6			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	9
		2	9
		3	9
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	4	9
		5	9
		6	5
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Адашкин А. М. Материаловедение и технология материалов [Текст] : [учебное пособие] / А. М. Адашкин, В. М. Зуев. - Москва : ФОРУМ, 2013. - 336 с. (15 экз.)
- Материаловедение и технология материалов [Текст] : учебное пособие для бакалавров / [авт. кол.: А. И. Батышев и др.]; под ред. А. И. Батышева, А. А. Смолькина. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 288 с. (17 экз.)
- Тимофеев В. Л. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Тимофеев, В. П. Глухов и др.; Под общ. ред. проф. В. Л. Тимофеева. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 272с. - (Высшее образование : Бакалавр.). - В пер. - ISBN 978-5-16-004749-2. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread.php?book=428228>.

4. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. А.И. Батышев, А.А. Смолькин. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с. - (Высшее образование : Бакалавриат). - В пер. - ISBN 978-5-16-004821-5. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread.php?book=397679>

7.2. Дополнительная литература:

5. Горохов В. А. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 2. [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Горохов и др; Под ред. В.А. Горохова. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2014. - 533 с.: ил.; - (Высшее образование : Бакалавриат). - В пер. - ISBN 978-5-16-009532-5. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread.php?book=446098>.

6. Тарасенко Л. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Л. В. Тарасенко, С. А. Пахомова, М. В. Унчикова, С. А. Герасимов; под ред. Л. В. Тарасенко. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2012. - 475 с.- (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004868-0. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread.php?book=257400>.

7. Токмин А. М. Выбор материалов и технологий в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Токмин, В. И. Темных, Л. А. Свечникова. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2013. - 235с. - (Высшее образование). - В пер. - ISBN 978-5-16-006377-5. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread.php?book=374609>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

MATERIALOLOGY - www.materialology.com

Материаловедение - www.materialscience.ru

ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ ИНФРА-М) - <http://znanium.com/>

ЭБС Издательства ?Лань? - <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Издательства ?Лань? - <http://e.lanbook.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, проникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.
практические занятия	Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.
лабораторные работы	Подготовку к каждой лабораторной работе Вы должны начать с ознакомления с планом лабораторной работы, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе. В процессе и самостоятельной работы можно выделить 2 этапа: - организационный, - закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в вопросе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах. Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал. Целесообразно готовиться к семинарским занятиям заранее, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий. Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами по темам семинарских занятий.</p>
проверка практических навыков	<p>При проверки практических навыков Вы должны проявить свои способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания. Для этого в процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.</p>
экзамен	<p>При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций, а также источники, которые разбирались на практических занятиях. Просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах. Составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен. В каждом билете на экзамене содержится два вопроса.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Физика, химия и механика материалов" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

- Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian
- Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian
- Браузер Mozilla Firefox
- Браузер Google Chrome
- Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Физика, химия и механика материалов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" и профилю подготовки Материаловедение и технологии новых материалов .