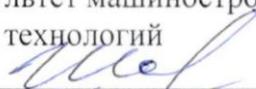


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет машиностроительных и химиче-
ских технологий

«26 04 2021 г. Саблин П.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Композиционные материалы и покрытия»

Направление подготовки	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль) образовательной программы	Материаловедение и технологии машиностроительных материалов
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3, 4	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачёт, Зачет с оценкой	Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Кандидат технических наук

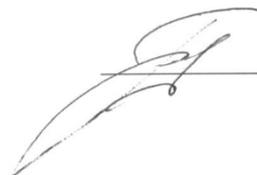


Проценко А.Е

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»



Башков О.В.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Композиционные материалы и покрытия» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации ФГОС ВО, утвержденный приказом Минобрнауки России от 24.04.2018 № 306, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Материаловедение и технологии машиностроительных материалов» по направлению подготовки «22.04.01 Материаловедение и технологии материалов».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.136 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ, СОПРОВОЖДЕНИЯ И ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ».

Обобщенная трудовая функция: В Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.

ТД-3 Выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента, НЗ-1 Металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства.

Задачи дисциплины	Изучить современные технологии получения различных композиционных материалов и области их применения
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Композиционные материалы как отдельный класс материалов: Введение в предмет дисциплины. Основные определения. Классификация</p> <p>Полимеры: Строение и свойства полимеров, Конфигурация и конформация, Надмолекулярная структура, Полимерные материалы, Полимеры</p> <p>Полимерные композиционные материалы и покрытия: Одномерные, двухмерные, трехмерные, Дисперсные, волокнистые, тканые, Технологии создания полимерных композитов, Полимерные композиты, Технология создания полимерных композитов</p> <p>Органические покрытия: Лаки и краски, органические покрытия</p> <p>Текущий контроль: Контрольная работа полимеры и композиты, Лабораторный журнал</p> <p>Металлические композиционные материалы и покрытия: Композиционные материалы на основе алюминия, титана, стали, марганца, Порошковые материалы, Структуры металлических композитов, Металлические композиты</p> <p>Керамические композиционные материалы и покрытия: Анодные покрытия металлов, Технология производства керамических материалов, Керамические материалы технологии и свойства, Керамические материалы</p> <p>Текущий контроль: Контрольная работа неорганические композиты, Лабораторный журнал</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Композиционные материалы и покрытия» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.1 Знает виды и классификацию свойств материалов ПК-2.2 Умеет осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов ПК-2.3 Владеет навыками оценки надежности материалов, экономичности и экологических последствий применения	- знать классификацию и виды композиционных материалов - уметь выбирать композиционные материалы в зависимости от условий эксплуатации изделия - владеть методами оценки надежности композиционных материалов - выявлять экологические риски применения конкретных композиционных материалов на стадии проектирования

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Композиционные материалы и покрытия» изучается на 2 курсе, 3, 4 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Моделирование свойств материалов и технологий».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Композиционные материалы и покрытия», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)», «Преддипломная практика».

Дисциплина «Композиционные материалы и покрытия» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лабораторных работ, самостоятельных работ.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 з.е., 216 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	28
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками),	14
в том числе в форме практической подготовки:	6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия),	14
в том числе в форме практической подготовки:	10
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	188
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачёт, Зачет с оценкой	0

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Композиционные материалы как отдельный класс материалов				

Введение в предмет дисциплины. Основные определения. Классификация.	1			
Полимеры				
Строение и свойства полимеров	1			
Конфигурация и конформация	1			
Надмолекулярная структура	1			
Полимерные материалы			4	20
Полимеры				20
Полимерные композиционные материалы и покрытия				
Одномерные, двухмерные, трехмерные	1*			
Дисперсные, волокнистые, тканые	1			
Технологии создания полимерных композитов			4*	
Полимерные композиты				30
Технология создания полимерных композитов				10
Органические покрытия				
Лаки и краски	2			
органические покрытия				10
Текущий контроль				
Металлические композиционные материалы и покрытия				
Композиционные материалы на основе алюминия, титана, стали, марганца	2*			
Порошковые материалы	1*			
Структуры металлических композитов			2*	20
Металлические композиты				22
Керамические композиционные материалы и покрытия				
Анодные покрытия металлов	1			

Технология производства керамических материалов	2*			
Керамические материалы технологии и свойства			4*	6
Керамические материалы				50
Текущий контроль				
ИТОГО по дисциплине	14		14	188

* реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Выполнение отчета и подготовка к защите лаб. раб.	56
Выполнение и подготовка к защите КР	40
Изучение теоретических разделов дисциплины	92

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов [Электронный ресурс] : учебник / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. - ISBN 978-5-16-016429-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система СОМ : [сайт]. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=376280> (дата обращения: 12.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Технология полимерных материалов : учебное пособие для вузов / А. Ф. Николаев, В. К. Крыжановский, В. В. Бурлов и др.; Под ред. В.К.Крыжановского. - СПб.: Профессия, 2011; 2008. - 533с.
3. Головкин, Г.С. Проектирование технологических процессов изготовления изделий из полимерных материалов: учеб. пособие для вузов / Г. С. Головкин. - М.: Химия: КолосС, 2007. - 399с.

8.2 Дополнительная литература

1. учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - Ч. 1. – 589 с. - ISBN 978-5-16-009529-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM : [сайт]. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=376280> (дата обращения: 12.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Горохов, В. А. Материалы и их технологии. В 2 ч. [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Горохов и др; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - Ч. 2. – 533 с. - ISBN 978-5-16-009532-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM : [сайт]. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=376280> (дата обращения: 12.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Капитонов, А.М. Физико-механические свойства композиционных материалов. Упругие свойства [Электронный ресурс] : монография / А. М. Капитонов, В. Е. Редькин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 532 с. - ISBN 978-5-7638-2750-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM : [сайт]. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=376280> (дата обращения: 12.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Химическая технология полимеров: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. О.Г. Золотарева - Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2010 - 16 с
2. Изготовление дисперсного полимерного композита: методические указания к выполнению лабораторных работ / Сост. Р.В. Кургачев, Д.В. Мельников. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ» 2004. – 8 с.
3. Определение физических характеристик композиционных материалов: методические указания к выполнению лабораторных работ / Сост. В.Г. Гончаров, Р.И. Гусева. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ» 2000. – 10 с.

4. Гусева, Р.И. Производство изделий из полимерных композитных материалов в самолётостроении : учебное пособие для вузов / Р. И. Гусева. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2013. - 134с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. - Загл. с экрана.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. cntd.ru
2. chemport.ru
3. techlibrary.ru

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (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 информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
202/3-2	Лаборатория технологии конструктивных материалов	1 персональный ЭВМ с процессором Core(TM) i3-3240 CPU @ 3.4 GHz; 1 экран с проектором EPSON EB-825V
116/3-2	Лаборатория термической обработки	Камерная высокотемпературная электропечь СНОЛ 6,7/13-И1 (3 шт.)
207/3-2	Лаборатория материаловедения	Металлографический микроскоп с цифровой камерой Микро-200 Металлографический микроскоп Nikon MA200 Биологический микроскоп Primo Star

101/3-2	СНИЛ «КМНТ» Технопар-ка	Установка вакуумной инфузии MSH Techno SVI; Стапельный стол
---------	--	---

При реализации дисциплины «Композиционные материалы и покрытия» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Камерная высокотемпературная электропечь СНОЛ 6,7/13-И1	Термообработка материалов
Металлографический микроскоп с цифровой камерой Микро-200	Изучение структур композитных материалов
Установка вакуумной инфузии MSH Techno SVI	Изготовление композитов

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- 1 Практика применения композиционных материалов в авиации
 - 2 Технологии производства полимерных композиционных материалов
1. Полимеры
 2. Керамика
 3. Металлические композиционные материалы

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, 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

сивные 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 производятся 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.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Композиционные материалы и покрытия»

Направление подготовки	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль) образовательной программы	Материаловедение и технологии машиностроительных материалов
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3, 4	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачёт, Зачет с оценкой	Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.1 Знает виды и классификацию свойств материалов ПК-2.2 Умеет осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов ПК-2.3 Владеет навыками оценки надежности материалов, экономичности и экологических последствий применения	- знать классификацию и виды композиционных материалов - уметь выбирать композиционные материалы в зависимости от условий эксплуатации изделия - владеть методами оценки надежности композиционных материалов - выявлять экологические риски применения конкретных композиционных материалов на стадии проектирования

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Контрольная работа полимеры и композиты		Контрольная работа	Полная и своевременная подготовка ответов на каждое задание
Лабораторный журнал		Лабораторная работа	Полное выполнение всех заданий
Контрольная работа неорганические композиты		Контрольная работа	Полная и своевременная подготовка ответов на каждое задание
Лабораторный журнал		Лабораторная работа	Полное выполнение всех заданий

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет»			
	16 недель	20	2 теоретических вопроса и практическое задание по 10 баллов каждое. Оценивается полнота раскрытия темы, владение материалом. 10 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения, навыки в рамках освоенного учебного материала. 8 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения, навыки в рамках освоенного учебного материала. 6 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения, навыки в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умения, навыки. 0 баллов – задание не выполнено.
Лабораторная работа	0 неделя	10	10 баллов - студент правильно выполнил и оформил лабораторную работу. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 8 баллов - студент выполнил работу с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 6 баллов - студент выполнил работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - при выполнении работы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
ИТОГО:		30 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов			

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»			
Контрольная работа	6 неделя	20	2 теоретических вопроса и практическое задание по 10 баллов каждое. Оценивается полнота раскрытия темы, владение материалом. 10 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения, навыки в рамках освоенного учебного материала. 8 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения, навыки в рамках освоенного учебного материала. 6 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения, навыки в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умения, навыки. 0 баллов – задание не выполнено.
Лабораторная работа	6 неделя	10	10 баллов - студент правильно выполнил и оформил лабораторную работу. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 8 баллов - студент выполнил работу с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 6 баллов - студент выполнил работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - при выполнении работы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
ИТОГО:		30 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

вопросы для подготовки к контрольной работе

I Полимеры

1. Основные полимеры их химические формулы, физ. свойства и применение. Возможность применения в качестве матриц для ПКМ (примеры).
2. Классификация полимерных материалов (термопласты и реактопласты их основные представители)
3. Физические и фазовые состояния полимерных материалов.
4. Конфигурация и конформация макромолекул. Первичные ступени структурообразования.
5. Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров.
6. Отличие полимеров по свойствам - от низкомолекулярных соединений и общие сведения о релаксационном поведении ВМС.

II Полимерные композиты

1. Какие элементы конструкций в машиностроении и в быту изготавливают из композиционных материалов. Чем обусловлена необходимость применения композиционных материалов.
2. Опишите основные технологии изготовления полимерных композиционных материалов.
3. Классификация композиционных материалов.
4. Методы закрытого формования полимерных композиционных материалов. В каком случае целесообразно применять каждый из них?
5. Сравните трехмерные и двухмерные композиционные материалы приведите основные достоинства и недостатки. Обоснуйте ситуации применения.
6. Методы открытого формования. В каком случае целесообразно применять каждый из них?

1. Контрольная работа

Включают в себя ответы на вопросы и практические задания по пройденным темам при необходимой текущей консультации преподавателя. Ответы оформляются в отдельном бланке и сдаются на проверку.

Пример вопросов для контрольной работы

Теоретический блок

1. Классификация композиционных материалов.
2. Керамика. Состав, структура и свойства.
3. Технологии производства керамических изделий.
4. Композиты с металлической матрицей. Достоинства, недостатки, целесообразность применения.
5. Опишите основные технологии производства композиционных материалов с металлической матрицей.
6. Защитные покрытия классификация и назначения.
7. Методы нанесения покрытий на основе органических веществ.
8. Методы создания неорганических и керамических покрытий.

Практический блок

9. Рассчитывайте необходимое количество связующего, стеклоткани и вспомогательных материалов необходимых для изготовления изделия площадью 20 м. кв. и толщиной 5 мм.
10. Предложите состав и технологический режим производства лопаток газотурбинной установки, работающей при температуре 400 оС и окружной скоростью 1000 об/с
11. Предложите состав и технологический режим производства надводной части пилотируемого транспортного средства, работающего в условиях высокой влажности.
12. Предложите программу испытаний металлического композиционного материала, работающего при высоких динамических нагрузках, приложенных в продольном и поперечном направлении.
13. Предложите программу испытаний композиционного материала, работающего при высоких статических нагрузках.
14. Предложите программу испытаний полимерного композиционного материала, работающего в условиях знакопеременных нагрузок.

2. Лабораторные работы – выполнение и оформление лабораторного журнала, а также наличие спецодежды (халата) обязательно.

Необходимый минимум информации в лабораторном журнале включает:

1. дату;
2. название работы;
3. рисунок типовой установки;
4. уравнения реакций;
5. условия их проведения;
6. тип наблюдаемого аналитического сигнала;
7. при выполнении количественных определений в лабораторный журнал также вносятся предварительные расчеты, все экспериментальные данные (массы навесок, размеры аликвоты, объемы мерных колб и титрантов, концентрации растворов и т.д.), расчет результатов анализа и их статистическая обработка;

8. задание преподавателя по текущей теме;

9. окончательные выводы.

Преподаватель проводит еженедельный устный опрос в рамках лабораторных занятий.

Примерный перечень заданий

- 1 Провести анализ полимерных матриц композиционных материалов, описать структуры материалов.
- 4 Изготовить полимерный композиционный материал.
- 5 Провести анализ физико-механических характеристик полимерных композиционных материалов.
- 6 Провести исследование макро-, мезо- и макроструктур образцов полимерных композиционных материалов.
- 7 Изготовить металлический композиционный материал и изучить его свойства.
- 8 Изготовить образцы керамических композитов и изучить их свойства.
- 9 Нанести защитное керамическое покрытие на алюминиевую деталь.
- 10 Проанализировать качество покрытия и его толщину.

Вопросы для защиты лабораторных работ

1. Принципы создания композитов.
2. Механизмы передачи напряжения от матрицы к наполнителю
3. Армирующие волокна
4. Деформация дисперсно-наполненных композитов
5. Вязкость разрушения и ударная прочность полимерных композитов
6. Пластичные матрицы
7. Деформирование полиолефинов наполненных жесткими частицами
8. Порообразование в матрице при растяжении
9. Влияние пространственного распределения частиц наполнителя
10. Влияние низкомолекулярных добавок на свойства композитов
11. Прочность композитов, армированных непрерывным волокном
12. Неэффективная длина
13. Дефекты и неоднородности структуры материала, влияющие на прочность композитов
14. Прочность крученной нити
15. Концентраторы напряжений
16. Трансверсальная прочность композитов