

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.10.2023 13:48:15
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения
/Е.В. Сафонов/

« 20 » 10 2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Композиционные материалы»

Направление подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профили
«Перспективные материалы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2020г.

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю подготовки «Перспективные материалы и технологии»

Программу составила:

к.т.н., доцент кафедры «Материаловедение»  /С.В. Якутина/

Программа «Композиционные материалы» по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» утверждена на заседании кафедры «Материаловедение»

«22» июня 2020г. протокол № 12

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор  /А.Д. Шляпин/

Программа согласована с руководителем образовательной программы

к.т.н., доцент  /И.А. Курбатова /

«22» июня 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии  /Васильев А.Н./

«25» 06 2020г. Протокол: N 8-20

22.03.01/01/29

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Композиционные материалы» следует отнести:

- формирование знаний о классификации, структуре, свойствах и применении композиционных материалов;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по осуществлению выбора оптимального состава и технологии производства композитов с целью получения свойств отвечающих эксплуатационным свойствам изделий.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Композиционные материалы» следует отнести:

- освоение принципов сочетания и взаимодействия компонентов, формирования структуры и свойств композитов на полимерной, металлической и керамической матрицах, перспективного применения композиционных материалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Композиционные материалы» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б.1) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Композиционные материалы» взаимосвязана логически и содержательно - методически со следующими дисциплинами ООП:

- Введение в специальность;
- Методы определения свойств материалов;
- История науки о материалах;
- Металлические материалы;
- Неметаллические материалы;
- Технология конструкционных материалов.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных	знать: области применения композиционных материалов различных классов в современном машиностроении уметь: применять знания о технологических процессах формирования композиционных материалов

	исследованиях	владеть: принципами выбора композиционных материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности
ПК-5	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	знать: структуру и свойства композитов на полимерной, металлической и керамической матрице уметь: проводить макро-, микроструктурный анализ композиционных материалов владеть: методами определения прочностных характеристик композитов
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	знать: теоретические основы формирования структуры композитов разных классов уметь: применять знания о взаимосвязи структуры и свойств композитов владеть: методами выбора состава и технологии изготовления композитов

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, т.е. 180 академических часа (из них 90 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Композиционные материалы» изучаются на третьем курсе в шестом семестре и включают: лекции –18 часов, лабораторные работы – 18 часов, семинары – 18 часов, форма контроля – зачет; на четвертом курсе в седьмом семестре и включают: лекции –18 часов; семинары – 18 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Композиционные материалы» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Введение. Определение и классификация композиционных материалов.

Вводится понятие композиционных материалов (КМ); описываются функции матрицы и наполнителя; рассматривается классификация композиционных материалов.

Основные понятия механики композитов.

Рассматриваются важнейшие характеристики механического поведения композитов: модули упругости, предел прочности, предельные деформации. Рассматриваются основные факторы, влияющие на прочностные характеристики

армированных композитов: количество наполнителя; ориентация волокон; качество пропитки матричным материалом армирующей составляющей. Особенности разрушения композитов.

Компоненты и структурообразование композиционных материалов.

Рассматриваются этапы разработки композиционных материалов и вопросы межфазного взаимодействия компонентов, такие как термодинамическая, кинетическая и механическая совместимости, а также механические, физические и химические связи компонентов. Рассматриваются материалы, применяемые в качестве матрицы (связующего) при изготовлении композиционных материалов, их отличительные характеристики, влияние на выбор метода получения. Упрочняющие элементы композиционных материалов, их отличительные особенности, технологии получения и применение в зависимости от типа матрицы.

Технология полимерных композиционных материалов.

Рассматриваются различные виды дисперсно-наполненных пластиков, такие как полимерные дисперсии, эмульсии, пены и армированные системы. Армированные пластики: волокнистые и слоистые композиты, упрочненные волокнами, ткаными и неткаными материалами. Получение препрегов и сэндвичевых конструкций. Технология ПКМ: контактное и вакуумное формование, пропиткой под давлением, вакуумная инфузия, прессование в формах, получение методами намотки и пултрузии.

Технология металлических материалов.

Рассматриваются дисперсно-упрочненные, эвтектические, армированные металлические композиты, их структурообразование и свойства. Рассматриваются жидкофазные, твердофазные и газофазные методы получения металлических композитов.

Углерод-углеродные композиционные материалы.

Рассматриваются углерод-углеродные КМ: получение, структура, высокотемпературная термообработка (графитизация) и применение для изготовления конструкций, работающих при высоких температурах.

Структура и содержание дисциплины представлены в приложении 1, тематика лабораторных работ представлена в приложении 2 к рабочей программе.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Композиционные материалы» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- подготовка и проведение семинарских занятий в интерактивной форме групповых дискуссий;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в виде письменных ответов на вопросы и задания по изученному разделу, теме.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Композиционные материалы» и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- доклад по теме: «Технология формирования структуры и свойств конкретного композиционного материала на определенной матрице. Перспективы применения композитов данного вида» (индивидуально для каждого обучающегося);
- презентация к докладу по теме.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания, доклад и презентацию по теме.

Образцы экзаменационных билетов, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
ПК-5	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки 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

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-2 способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

<p>знать: методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях композиционных материалов различных классов</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие соответствия следующих знаний: методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях композиционных материалов различных классов</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях композиционных материалов различных классов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях композиционных материалов различных классов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях композиционных материалов различных классов, свободно оперирует приобретенным и знаниями.</p>
<p>уметь: получать результаты теоретических и экспериментальных исследований композиционных материалов различных классов и изделий из них</p>	<p>Обучающийся не умеет получать результаты теоретических и экспериментальных исследований композиционных материалов различных классов и изделий из них</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений получать результаты теоретических и экспериментальных исследований композиционных материалов различных классов и изделий из них. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: получать результаты теоретических и экспериментальных исследований композиционных материалов различных классов и изделий из них. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: получать результаты теоретических и экспериментальных исследований композиционных материалов различных классов и изделий из них. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях</p>

		затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	повышенной сложности.
владеть: навыками получения результатов теоретических и экспериментальных исследований композиционных материалов различных классов и изделий из них	Обучающийся не владеет навыками получения результатов теоретических и экспериментальных исследований композиционных материалов различных классов и изделий из них	Обучающийся владеет навыками получения результатов теоретических и экспериментальных исследований композиционных материалов различных классов и изделий из них в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками получения результатов теоретических и экспериментальных исследований композиционных материалов различных классов и изделий из них, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками получения результатов теоретических и экспериментальных исследований композиционных материалов различных классов и изделий из них, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-5 - готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации				
знать: структуру и свойства композитов на полимерной, металлической и керамической матрице	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: структуры и свойств композитов на полимерной, металлической и керамической матрице	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: структуры и свойств композитов на полимерной, металлической и керамической матрице. Допускаются значительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: структуры и свойств композитов на полимерной, металлической и керамической матрице, но допускаются	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: структуры и свойств композитов на полимерной, металлической и керамической матрице, свободно

		проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	оперирует приобретенным и знаниями.
уметь: проводить макро-, микроструктурный анализ композиционных материалов	Обучающийся не умеет проводить макро-, микроструктурный анализ композиционных материалов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить макро-, микроструктурный анализ композиционных материалов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить макро-, микроструктурный анализ композиционных материалов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить макро-, микроструктурный анализ композиционных материалов. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами определения прочностных характеристик композитов	Обучающийся не владеет методами определения прочностных характеристик композитов	Обучающийся владеет методами определения прочностных характеристик композитов в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся частично владеет методами определения прочностных характеристик композитов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся в полном объеме владеет методами определения прочностных характеристик композитов, свободно применяет полученные навыки в

		<p>владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>ПК-6 - способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>				
<p>знать: теоретические основы формирования структуры композитов разных классов</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие следующих знаний: теоретические основы формирования структуры композитов разных классов</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: теоретические основы формирования структуры композитов разных классов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: теоретические основы формирования структуры композитов разных классов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: теоретические основы формирования структуры композитов разных классов, свободно оперирует приобретенным и знаниями.</p>
<p>уметь: применять знания о взаимосвязи структуры и свойств композитов</p>	<p>Обучающийся не умеет применять знания о взаимосвязи структуры и свойств композитов</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять знания о взаимосвязи структуры и свойств</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять знания о взаимосвязи структуры и свойств</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять знания о взаимосвязи структуры и</p>

		<p>композитов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>композитов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>свойств композитов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: методами выбора состава и технологии изготовления композитов</p>	<p>Обучающийся не владеет методами выбора состава и технологии изготовления композитов</p>	<p>Обучающийся владеет методами выбора состава и технологии изготовления композитов в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами выбора состава и технологии изготовления композитов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами выбора состава и технологии изготовления композитов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Необходимыми условиями прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех работ, предусмотренных рабочей программой по дисциплине «Композиционные материалы» – прошли промежуточный контроль, выступили с докладом по изучаемой теме.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Необходимыми условиями прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех работ, предусмотренных рабочей программой по дисциплине «Композиционные материалы»: выполнили лабораторные работы.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 3 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

- 1) Материаловедение. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Волков, В. М. Зуев. – М.: издательство Академия, 2012, 400 с.
- 2) Лахтин Ю М, Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для вузов, 4 изд. - М: ООО «Издательский дом Альянс», 2009.

б) дополнительная литература:

- 1) Композиционные материалы: Справочник / Под ред. В.В. Васильева, Ю.М. Тарнопольского - М.:Машиностроение, 1990, 510 с.: ил.
- 2) Эшби, Михаэль Ф. Конструкционные материалы: полный курс :учеб. пособие: пер. с англ. / Михаэль Эшби Ф., Девид Джонс Р.Х. - Долгопрудный: Интеллект, 2010

в) программное обеспечение:

Не предусмотрено.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:
http://mospolytech.ru/storage/files/kaf/matved/metodicheskie_ukazaniya_po_samost_rabote.docx.pdf.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий № ав1313. Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий № ав1316.	Столы учебные со стульями, аудиторная доска, переносной проектор, экран, наглядные пособия. Рабочее место преподавателя: стол, стул.
Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий № ав1318.	Столы учебные со стульями, аудиторная доска, переносной проектор, экран, наглядные пособия. Рабочее место преподавателя: стол, стул. Учебное лабораторное оборудование: штангенциркули; пресс

	для запрессовки образцов; лупа Бринелля; твердомер TP5006-02; микроскоп Метам-РВ.
--	---

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия преподавателей.

Самостоятельная работа сопровождается эффективным контролем и оценкой ее результатов. К самостоятельной работе студентов относятся: повторение учебного материала с целью закрепления, ознакомление с литературой по данному разделу, подготовка к семинарам и лабораторным занятиям, написание реферата. Во время самостоятельной работы студенты должны усвоить пройденный материал, ознакомиться с дополнительной литературой с целью более глубокого понимания изучаемых вопросов и расширения кругозора.

Подготовка к семинарам включает проработку текущего материала лекции, изучение обязательной и дополнительной литературы, подбор литературы по заданной теме, работу с выбранными источниками и подготовку презентации. Для более тщательной подготовки к выполнению задания желательно изучить несколько источников (не менее трех) разных лет, обратив внимание на самые современные. Особый интерес представляют этапы развития научных взглядов и подходов к решению рассматриваемых вопросов. При подготовке к докладу можно отметить этапы развития технологий производства материалов, расширение линейки применения тех или иных материалов. Если объем подобранного материала достаточно велик, будет весьма полезно сгруппировать его по каким-либо признакам и провести сравнительный анализ.

При подготовке презентации к сообщению необходимо иметь в виду, презентация – это сопровождение выступления, а не его замена, поэтому на слайде не следует размещать большое количество текста, лучше смотрятся слайды, где сочетаются графики, рисунки, таблицы. Но, не следует делать слайды слишком насыщенными и чрезмерно яркими. Использование до четырех цветов улучшает восприятие.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-поисковый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. Они должны исполняться на высоком концептуально-теоретическом уровне, носить проблемно-поисковый характер, раскрывать наиболее сложные вопросы курса в тесной связи с практикой будущей деятельности бакалавров по направлению подготовки.

Основные рекомендации по использованию лекционной формы изложения учебного материала:

- Прежде чем читать лекцию, следует выбрать её тип. Вводные лекции наиболее уместны в условиях, когда необходимо познакомить студентов с общей характеристикой изучаемого предмета, его крупной отдельной темы или проблемы. Установочные лекции, в ходе которых даётся сжатое, компактное и при этом неполное изложение (некоторые аспекты оставляются для самостоятельного изучения) основного содержания какой-либо темы, необходимы в случае, если требуется создание прочной основы для формирования на последующих занятиях определённых знаний и умений. Текущие лекции целесообразны при разъяснении сложной темы, если для её самостоятельного освоения у студентов отсутствует необходимый запас умений и навыков. Обобщающие лекции предпочтительны в случаях, когда необходимо осуществить анализ проблем на основе

обобщения и систематизации знаний, полученных студентами на предшествующих занятиях по теме.

- Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

- Изложение конкретного материала должно быть образным, доступным, но вместе с тем системным и последовательным и обязательно содержать формулировку выводов в рамках каждого из тех логических блоков, на которые делится содержание темы.

- Желательно, чтобы лекция не представляла собой монолог преподавателя, а включала в себя элементы его беседы со студентами: необходимо прерывать лекционное изложение исторического материала вопросами, побуждающими студентов к активной работе. Это помогает не только удерживать внимание студентов, но и обеспечить их более глубокое проникновение в суть изучаемых явлений и процессов. В завершение лекции новый материал может быть закреплён в ходе краткого опроса, тестирования или проблемно-логического задания.

- В ходе лекций могут быть использованы наглядные пособия, схемы, таблицы, графики, раздаточный материал.

Практические занятия предусматривают изучение нового и закрепление проработанного на лекциях теоретического материала. После того, как студенты разберут теоретический материал по данной работе, им предлагается выполнить задание или презентацию по пройденной теме. Часть заданий может выполняться студентами в качестве самостоятельной подготовки к занятиям. Темы практических работ студентам известны заранее, поэтому к каждому занятию студенты приходят подготовленными.

ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе

1. Структура и содержание дисциплины

2. Тематика лабораторных работ

3. Фонд оценочных средств

Аннотация рабочей программы дисциплины

**Структура и содержание дисциплины «Композиционные материалы» по направлению подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(бакалавр)**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З	
1.1	Введение. Определение и классификация композиционных материалов.	6	1-2	2			2									
1.2	Основные понятия механики композитов. Прочность КМ при растяжении	6	1-2	2	2		4									
	Классификация композиционных материалов		3-4		2		2									
1.3	<i>Лабораторная работа №1</i> «Определение структурных параметров тканых наполнителей»	6	3-4			4	4									
1.4	Основные понятия механики. Особенности разрушения КМ.		5-6	2	2		4		+							
1.5	<i>Лабораторная работа № 2»</i> «Определение влаги в дисперсных наполнителях»		5-6			2	2									
1.6	Компоненты и структурообразование КМ. Критерии взаимодействия компонентов.	6	7-8	2	2		4									
1.7	<i>Лабораторная работа №3</i>	6	7-8			2	2									

	«Влияние компонентного состава на свойства композитов»																
1.8	Компоненты и структурообразование КМ. Матричные материалы композитов.	6	9-10	2	2		4		+								
1.9	<i>Лабораторная работа №4</i> «Определение механических свойств композиционных материалов»	6	9-10			2	2										
1.10	Компоненты и структурообразование КМ. Армирующие элементы.	6	11-12	4	4		8										
1.11	<i>Лабораторная работа №5</i> «Получение слоистых композиционных материалов на полимерной матрице»	6	11-12			4	4										
1.13	<i>Лабораторная работа №6</i> «Изучение структуры полимерных композитов»	6	13-14			2	2										
1.14	Технология ПКМ. Дисперсно-наполненные пластики	6	15-16	2	2		4										
1.15	Технология ПКМ. Армированные пластики	6	15-16	2	2		4										
1.16	Итоговое занятие по лабораторному практикуму	6	17-18			2	2										
	Форма аттестации		19-21														3
	Всего часов по дисциплине			18	18	18	54		контрольные работы								

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.1	Технология ПКМ. Получение препрегов и сэндвичевых конструкций.	7	1,2	2	2		4								
1.2	Технология ПКМ. Технологии изготовления изделий из ПКМ	7	3-8	6	6		12								
1.3	Технология МКМ	7	9 -14	8	8		16								
1.4	Углеро-углеродные композиционные материалы		15,16	2	2		4								
	Форма аттестации		19-21											Э	
	Всего часов по дисциплине			18	18		36								

Приложение 2
к рабочей программе «Композиционные материалы»

Тематика лабораторных работ

Название	Кол-во часов	Материалы и оборудование	Порядок выполнения
<i>Лабораторная работа №1</i>		Ткани на основе волокон различной	1. Определить лицевую и изнаночную стороны

«Определение структурных параметров тканых наполнителей»	4	природы, весы, микроскоп, лупа, линейка, пинцет, иглы, ножницы	ткани. 2. Определить нити основы и утка. 3. Определить тип переплетения ткани. 4. Определить толщину ткани. 5. Определить плотность ткани. 6. Определить поверхностную плотность ткани по формуле. 7. Результаты всех измерений занести в протокол.
<i>Лабораторная работа № 2</i> «Определение влаги в дисперсных наполнителях»	2	Эксикатор, тигель, весы аналитические, наполнители различного типа, термошкаф	1. Последовательно взвесить тигель, тигель + сыпучий материал на аналитических весах с точностью до 0,001 г. 2. Открытый тигель поместить в термошкаф и выдержать в течение 30 мин при температуре $80 \pm 2^\circ \text{C}$. После этого открытый тигель перенести в эксикатор для охлаждения материала до комнатной температуры. 3. Тигель извлечь, и взвесить вместе с материалом. 4. Рассчитать относительное содержание влаги и других летучих веществ. 5. Полученные результаты занести в протокол.
<i>Лабораторная работа №3</i> «Влияние компонентного состава на свойства композитов»	2	Справочные материалы	1. Рассчитать значения предела прочности при растяжении и модуля упругости композитов. 2. Определить удельные показатели композитов. 3. Результаты занести в таблицу. 4. Сделать вывод о влиянии компонентного состава на свойства композитов.
<i>Лабораторная работа №4</i> «Определение механических свойств композиционных материалов»	2	Диаграммы растяжения композитов	1. По диаграмме растяжения определить разрушающее напряжение композита. 2. Определить относительное удлинение при разрушении композита. 3. Определить модуль упругости композита. 4. Полученные результаты занести в таблицу.
<i>Лабораторная работа № 5</i> «Получение слоистых композиционных материалов	4	Компоненты для приготовления связующего, тканый наполнитель, ножницы, весы, оснастка для	1. Рассчитать компоненты композита для изготовления пластины заданных размеров. 2. Результаты расчетов занести в таблицы.

на полимерной матрице»		формования композита	3. Изготовить пластину из композита заданного наполнения.
<i>Лабораторная работа № 6 «Технологические дефекты композиционных материалов»</i>	2	Микроскоп металлографический, пластины из композиционного материала	1. Провести макро-, микроструктурный анализ пластины из композитов. 2. Зарисовать схемы структур в таблицу. 3. Определить дефекты структуры композита. Указать причины дефектов. 4. Результаты занести в протокол.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Московский политехнический университет»

Направление подготовки: **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

ОП (профиль): **«Перспективные материалы и технологии»**

Форма обучения: **очная**

Вид профессиональной деятельности:
научно-исследовательская и расчетно-аналитическая

Кафедра: **« Материаловедение»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Композиционные материалы»**

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
2.1. Комплект контрольных заданий по вариантам
2.2. Перечень дискуссионных тем
2.3. Экзаменационные билеты
2.4. Вопросы к зачету

Составитель:

к.т.н., доц. Якутина С.В.

Москва 2020г.

Таблица 1. Паспорт ФОС

Композиционные материалы					
ФГОС ВО 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенции	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	<p>знать: области применения композиционных материалов различных классов в современном машиностроении</p> <p>уметь: применять знания о технологических процессах формирования композиционных материалов</p> <p>владеть: принципами выбора композиционных материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности</p>	лекции, самостоятельная работа, лабораторные работы, семинарские занятия	дискуссия, К/Р, ДС	<p>Базовый уровень: способен осуществить выбор композиционного материала для изделия с учетом условий эксплуатации и требований технологичности</p> <p>Повышенный уровень: способен анализировать технологические процессы формирования композиционных материалов и получаемых свойств изделий</p>

ПК-5	готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	<p>знать: структуру и свойства композитов на полимерной, металлической и керамической матрице</p> <p>уметь: проводить макро-, микроструктурный анализ композиционных материалов</p> <p>владеть: методами определения прочностных характеристик композитов</p>	лекции, самостоятельная работа, лабораторные работы, семинарские занятия	дискуссия, К/Р, ДС	<p>Базовый уровень: способен проводить макро-, микроструктурный анализ композиционных материалов, рассчитывать прочность, жесткость и удельные показатели однонаправленного армированного монослоя композита</p> <p>Повышенный уровень: способен анализировать результаты исследований и расчетов.</p>
ПК-6	способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	<p>знать: теоретические основы формирования структуры композитов разных классов</p> <p>уметь: применять знания о взаимосвязи структуры и свойств композитов</p> <p>владеть: методами выбора состава и технологии изготовления композитов</p>	лекции, самостоятельная работа, лабораторная работа, семинарские занятия	дискуссия, К/Р, ДС	<p>Базовый уровень: знает принципиальные структурные отличия композитов разных классов и технологии их изготовления</p> <p>Повышенный уровень: способен анализировать взаимосвязь состава, технологии получения и свойств композитов</p>

** - Сокращения форм оценочных средств см. в табл.2

Таблица 2. Перечень оценочных средств по дисциплине «Композиционные материалы»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Дискуссия	Оценочное средство, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения изучаемого вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем
3	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов
4	Экзаменационные билеты	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий.	Экзаменационные билеты. Шкала оценивания и процедура применения.
5	Вопросы к зачету	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий.	Вопросы к зачету

2. Оформление и описание оценочных средств

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»

Кафедра «Материаловедение»

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине «Композиционные материалы»

1. Тема «Структура композитов» ОПК-2, ПК-5, ПК-6

Вариант 1

1. Укажите общую классификацию композитов. Какую функцию выполняет наполнитель в композите.
2. Нарисуйте схемы структур дисперсно-наполненных композитов.
3. Объясните повышенную трещиностойкость волокнистых композитов.
4. Опишите свойства и функции переходного слоя на границах раздела матрицы и компонентов. Как влияет размер упрочняющего компонента на прочностные свойства композита.
5. Что такое слоистые композиты?

Вариант 2

1. Укажите общую классификацию композитов. Какую функцию выполняет матричный материал.
2. Нарисуйте схемы структур волокнистых композитов.
3. Объясните, при каком распределении упрочняющего компонента композиты изотропны, анизотропны, квазиизотропны.
4. Укажите факторы влияющие на прочностные свойства волокнистых композитов. При каких углах между осью волокон и направлением растягивающей силы наиболее полно реализуются прочностные свойства однонаправленных композитов. Объясните почему.
5. Как влияет количество наполнителя и качество пропитки матричным материалом армирующей составляющей на прочность композита.

2. Тема « Композиционные пластики» ОПК-2, ПК-5, ПК-6

Вариант 1

1. Классификация полимерных композиционных материалов. Дать определение каждому классу (системе).
2. Что называют наполненными пластиками? Виды наполнителей.
3. Как формируют анизотропию электро- и теплопроводности металлонаполненных пластиков?
4. Перечислить методы получения композитов на полимерной матрице.
5. От чего зависит анизотропия прочности и жесткости изделия изготовленного методом намотки?

Вариант 2

1. Классификация полимерных композиционных материалов. Дать определение каждому классу (системе).
2. Что называют армированными пластиками? Виды арматуры.
3. Какие параметры определяют фазовую структуру и свойства композитов с дисперсным наполнителем.
4. Как формируют изотропию свойств армированных пластиков?
5. Гетинакс: определение и свойства.

3.Тема « Композиты на металлической и керамической матрице» ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Вариант 1

1. Предельные значения размера частиц упрочняющей фазы и занимаемого ими объема в дисперсно-упрочненном композите на металлической матрице.
2. Какова цель термообработки деформированных заготовок из композитов на металлической матрице?
3. В чем заключается роль термообработки композитов на керамической матрице?
4. Что называют эвтектическими композитами? Особенности строения.
5. Нарисовать схемы структур волокнистого композита с металлической матрицей на основе титана, применяемого в космической технике.

Вариант 2

1. Что называют псевдосплавами? Область применения.
2. Какие наполнители применяют для дисперсного упрочнения материалов на матрице из кобальта, меди, никеля.
3. Нарисовать схему структуры волокнисто-металлического ламината, применяемого для изготовления фюзеляжей самолетов.
4. Применение эвтектических конструкционных композитов.
5. Что называют керметами? Причина высокой прочности, тепло- и термостойкости керметов.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно выполнил все задания;
- оценка «хорошо», если он правильно выполнил четыре (темы 1-3)/ три (тема 4) задания;
- оценка «удовлетворительно», если он правильно выполнил три (темы 1-3)/два (тема 4) задания;
- оценка «неудовлетворительно», если он выполнил менее трех (темы 1-3)/двух (тема4) заданий.

Направление подготовки:

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»

Кафедра «Материаловедение»

Перечень тем для дискуссий

по дисциплине *«Композиционные материалы»*

1. Жаропрочные композиционные материалы. ОПК-2, ПК-5, ПК-6
2. Композиционные материалы для авиации. ОПК-2, ПК-5, ПК-6. Композиционные материалы на основе алюминия, упрочненные частицами. ОПК-2, ПК-5, ПК-6
4. Композиционные материалы на основе алюминия, упрочненные волокнами. ОПК-2, ПК-5, ПК-6
5. Композиционные материалы на основе алюминия, упрочненные нитевидными кристаллами. ОПК-2, ПК-5, ПК-6
6. Композиционные материалы на основе титана. ОПК-2, ПК-5, ПК-6
7. Композиционные материалы для медицины. ОПК-2, ПК-5, ПК-6
8. Керамические эвтектические композиционные материалы. ОПК-2, ПК-5, ПК-6
9. Углепластики: получение, свойства и применение. ОПК-2, ПК-5, ПК-6
10. Стеклопластики: получение, свойства и применение. ОПК-2, ПК-5, ПК-6
11. Псевдосплавы: получение, свойства и применение. ОПК-2, ПК-5, ПК-6
12. Наполненные композиционные материалы. ОПК-2, ПК-5, ПК-6
13. Композиционные материалы, получаемые направленной кристаллизацией эвтектических сплавов. ОПК-2, ПК-5, ПК-6
14. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он активно участвует в дискуссии и показывает достаточные знания по обсуждаемой теме;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не участвует в дискуссии.

Направление подготовки:

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»

Кафедра «Материаловедение»

Темы докладов

по дисциплине «Композиционные материалы»

1. Технология формирования структуры и свойств наполненного пластика на полиамидной матрице. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
2. Технология формирования структуры и свойств наполненного пластика на матрице из фторопластов. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
3. Технология формирования структуры и свойств металлонаполненного пластика медью на полистироловой матрице. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
4. Технология формирования структуры и свойств металлонаполненного пластика никелем на полистироловой матрице. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
5. Технология формирования структуры и свойств графитопласта АТМ-2. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
6. Технология формирования структуры и свойств антимикробных полимерных материалов. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
7. Технология формирования структурированных систем «полимер-растворитель» (студней). Свойства и применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
8. Технология формирования структуры и свойств противокоррозионных пластиков. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
9. Технология формирования структуры и свойств композиционного материала наполненного газовой фазой на матрице из эпоксидной смолы. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
10. Технология формирования структуры и свойств композиционного материала наполненного газовой фазой на матрице из сложного полиэфира. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
11. Технология формирования структуры и свойств органоволокнитов. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
12. Технология формирования структуры и свойств стеклопластиков. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
13. Технология формирования структуры и свойств углепластиков. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
14. Технология формирования структуры и свойств боропластиков. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
15. Технология формирования структуры и свойств металлонаполненных волокнистых пластиков на полипропиленовой матрице. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

16. Технология формирования структуры и свойств текстолитов на основе х/б тканей и фенолоформальдегидных смол. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
17. Технология формирования структуры и свойств слоистого пластика на основе бумаги (гетинакс). Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
18. Технология формирования структуры и свойств металлопластов. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
19. Технология формирования структуры и свойств дисперсно-упрочненного композиционного материала на алюминиевой матрице (САП). Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
20. Технология формирования структуры и свойств дисперсно-упрочненного композиционного материала на бериллиевой матрице. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
21. Технология формирования структуры и свойств дисперсно-упрочненного композиционного материала на стальной матрице. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
22. Технология формирования структуры и свойств эвтектического композиционного материала на магнитно-мягкой матрице. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
23. Технология формирования структуры и свойств дисперсно-упрочненного композиционного материала на керамической матрице. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
24. Технология формирования структуры и свойств армированного композиционного материала на керамической матрице. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
25. Технология формирования структуры и свойств слоистого композиционного материала на керамической матрице. Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Экзаменационные билеты

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Композиционные материалы»
2. В билет включено два задания для проверки теоретических знаний.
3. Комплект экзаменационных билетов включает 30 билетов (прилагаются).
4. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - до 40 мин
- Способ контроля: устные ответы.

5. Шкала оценивания:

"Отлично" - если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания.

"Хорошо" - если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.

"Удовлетворительно" - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала.

"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»

Кафедра «Материаловедение»

Дисциплина: «Композиционные материалы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Задание 1. Указать классификацию и функции наполнителя в композите. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Что называют наполненными пластиками? Как формируют анизотропию электро- и теплопроводности металлонаполненных пластиков? ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

Задание 1. Строение, свойства и применение металлопластов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Нарисовать схемы структур дисперсно-наполненных композитов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

Задание 1. Какие композиционные пластики изготавливают методом намотки. От чего зависит анизотропия прочности и жесткости изделия изготовленного таким методом? ОПК-2, ПК-5, ПК-6

Задание 2. Объяснить повышенную трещиностойкость волокнистых композитов. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

Задание 1. Описать свойства и функции переходного слоя на границах раздела матрицы и компонентов. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

Задание 2. Что включает технология контактного формования изделий из армированных пластиков. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

Задание 1. Указать классификацию и функции матричного материала. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

Задание 2. Какой композит на полимерной матрице содержит наполнитель - стеклянное волокно? Указать область применения этого материала. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

Задание 1. Что называют армированными пластиками? Нарисовать схему структуры композита в резиновых технических изделиях. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

Задание 2. Перечислить наиболее эффективные области применения композиционных материалов в современном машиностроении. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

Задание 1. Указать функции и технологию изготовления сотопластов. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

Задание 2. Нарисовать схемы структур волокнистых композитов. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

Задание 1. Объяснить при каком распределении наполнителя дисперсно-наполненные композиты изотропны, анизотропны, квазиизотропны. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

Задание 2. Какой композит на полимерной матрице содержит наполнитель - углеродное волокно? Указать область применения этого материала. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

Задание 1. Указать виды межфазного взаимодействия компонентов в композиционных материалах. В каком случае достигается их механическая совместимость. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

Задание 2. Какие материалы относятся к слоистым армированным пластикам? ОПК-2, ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

Задание 1. Какие материалы относятся к композитам на полимерной матрице, содержащие компоненты в жидкой фазе. Указать их область применения. ОПК-2, ПК-5, ПК-6

Задание 2. Какова цель термообработки деформированных заготовок из композитов на металлической матрице? ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

Задание 1. Какие виды сырья применяют для изготовления композитов на керамической матрице? ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Охарактеризовать пути реализации композитов, как заменителей дефицитных традиционных материалов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

Задание 1. Дисперсно-упрочненные материалы на матрице из алюминия, стали. Состав, свойства, применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Что называют шликером? Применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

Задание 1. Что называют эвтектическими композитами? Особенности строения. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. В чем заключается роль термообработки композитов на керамической матрице? ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

Задание 1. Каков механизм упрочняющего действия эвтектик в керамических композиционных материалах? ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Нарисовать схемы структур волокнистого композита с металлической матрицей на основе титана, применяемого в космической технике. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

Задание 1. Что называют псевдосплавами? Область применения. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Какое взаимодействие компонентов обеспечивает высокие механические свойства композитов на керамической матрице? Пути достижения такого взаимодействия. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

Задание 1. Дисперсно-упрочненные материалы на матрице из кобальта, никеля. Состав, свойства, применение. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Какие методы применяют для формирования изделий из композитов на керамической матрице? ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

Задание 1. Нарисовать схему структуры волокнисто-металлического ламината, применяемого для изготовления фюзеляжей самолетов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Какие виды матриц и усиливающих элементов применяют в армированных композитах на керамической матрице. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

Задание 1. Применение эвтектических конструкционных композитов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Что называют керметами? Причина высокой прочности, тепло- и термостойкости керметов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19

Задание 1. Указать классификацию и функции наполнителя в композите. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Что включает технология формирования волокнистых композитов на металлической матрице? ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

Задание 1. Что называют наполненными пластиками? Как формируют анизотропию электро- и теплопроводности металлонаполненных пластиков? ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Охарактеризовать пути реализации композитов, как заменителей дефицитных традиционных материалов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

Задание 1. Какие материалы относятся к композитам на полимерной матрице, содержащие компоненты в жидкой фазе. Указать их область применения. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Нарисовать схемы структур дисперсно-наполненных композитов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

Задание 1. Какова цель термообработки деформированных заготовок из композитов на металлической матрице? ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Применение каких композиционных материалов на полимерной матрице может замедлить коррозионно-механическое изнашивание металлических деталей? Укажите строение этих композитов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

Задание 1. Какие виды сырья применяют для изготовления композитов на керамической матрице? ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Объяснить повышенную трещиностойкость волокнистых композитов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

Задание 1. Что называют эвтектическими композитами? Особенности строения. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Описать свойства и функции переходного слоя на границах раздела матрицы и компонентов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

Задание 1. Нарисовать схемы структур волокнистого композита с металлической матрицей на основе титана, применяемого в космической технике. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Перечислить наиболее эффективные области применения композиционных материалов в современном машиностроении. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26

Задание 1. Что называют псевдосплавами? Область применения. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Какой композит на полимерной матрице содержит наполнитель - стеклянное волокно? Указать область применения этого материала. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27

Задание 1. Указать классификацию и функции матричного материала. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Нарисовать схему структуры волокнисто-металлического ламината, применяемого для изготовления фюзеляжей самолетов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28

Задание 1. Что называют керметами? Причина высокой прочности, тепло- и термостойкости керметов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Объяснить при каком распределении наполнителя дисперсно-наполненные композиты изотропны, анизотропны, квазиизотропны ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29

Задание 1. Указать классификацию и функции наполнителя в композите. ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Какой композит на полимерной матрице содержит наполнитель - углеродное волокно? Указать область применения этого материала ОПК-2,ПК-5, ПК-6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 30

Задание 1. Какие материалы относятся к слоистым армированным пластикам? ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Задание 2. Какова цель термообработки деформированных заготовок из композитов на металлической матрице? ОПК-2,ПК-5, ПК-6

Направление подготовки:

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»

Кафедра «Материаловедение»

Вопросы к зачету

по дисциплине *«Композиционные материалы»*

1. Получение металлических композитов методом прокатки. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
2. Получение металлических композитов методами прессования. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
3. Получение металлических композитов методом диффузионной сварки. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
4. Получение металлических композитов методом сварки взрывом. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
5. Получение металлических композитов методом пропитки армирующих каркасов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
6. Получение металлических композитов методом направленной кристаллизации эвтектик. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
7. Газотермические методы напыления матричного материала. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
8. Получение металлических композитов методом электролитического осаждения. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
9. Получение дисперсно-упрочненных композиционных материалов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
10. Контактное формование полимерных композитов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
11. Метод вакуумного формования изделий из полимерных композитов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
12. Получение изделий из полимерных композитов по технологии формообразования давлением. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
13. Прессование полимерных композитов в формах. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
14. Получение изделий из полимерных композитов по технологии формообразования намоткой. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
15. Формообразования изделий из полимерных композитов методом пултрузии. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
16. Углеро-углеродные композиционные материалы. Особенности получения. ОПК-2,ПК-5, ПК-6
17. Применение композиционных материалов. Перспективы применения композитов. ОПК-2,ПК-5, ПК-6