

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 28 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Современные проблемы наук о материалах и процессах
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
(код и наименование направления)

Направленность: Материаловедение высокотемпературных материалов
газотурбинных двигателей
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – получение студентами знаний, умений и навыков, связанных с современными проблемами и актуальными задачами науки о материалах, формирование представления о современных и перспективных материалах и технологических процессах их получения и обработки.

Задачи дисциплины сводятся к формулировке проблем материаловедения на современном этапе развития и решений для современных, прежде всего полимерных композиционных материалов, с применением перспективных технологий на инновационных предприятиях страны и Пермского края.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Проблемы современной науки о материалах. Перспективы развития наук о материалах, требования к современным материалам, тенденции в области развития материаловедения
- Полимерные композиционные материалы, их особенности, виды, отличия друг от друга и традиционных применяемых материалов;
- Армирующие материалы: волокна, дисперсные наполнители, текстильные материалы (углеродные, стеклянные, арамидные, керамические наполнители);
- Матрицы и связующие композиционных материалов (полимерные реактопластичные эпоксидные, бисмалеимидные, полиимидные, цианэфирные связующие; полимерные термопластичные связующие – полиэфирэфиркетон, полифинилсульфид);
- Физико-химические процессы получения современных материалов.
- Методы исследования свойств полимерных композиционных материалов.

1.3. Входные требования

Предварительные знания в области бакалаврской программы по этой или смежной тематике.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-1ОПК-4	Знает основные современные методы поиска и отбора информации в области материаловедения и технологии материалов.	Знает основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	Умеет пользоваться специальной литературой, справочниками, стандартами, глобальными информационными ресурсами в области материаловедения и технологии материалов.	Умеет самостоятельно разрабатывать, использовать, систематизировать и анализировать методическую, научно-техническую и технологическую литературу, для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-4	ИД-3ОПК-4	Владеет навыками использования на практике знаний о полимерных композиционных материалах для понимания современных проблем развития материаловедения.	Владеет приемами умственной деятельности, связанными с анализом, синтезом, сравнением, классификацией, структурированием и систематизацией информации	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-5	ИД-1ОПК-5	Знает классификацию полимерных материалов; методы расчета свойств полимерных материалов. Знает понятийные основы композиционного материала, его особенности, виды, отличия друг от друга и традиционных применяемых материалов. Знает применяемые армирующие материалы и матрицы связующих.	Знает предмет исследования, методы отбора и обработки информации, связанные с численными расчетами, обобщением, систематизацией и классификацией данных	Экзамен
ОПК-5	ИД-2ОПК-5	Умеет осуществлять сбор данных, изучать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования.	Умеет оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-5	ИД-3ОПК-5	Владеет методами анализа и обобщения научно-технической	Владеет навыками проектирования инновационных	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		информации, методами получения полимерных композиционных материалов для авиационной техники.	технологических процессов получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов	
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Знает основные информационно-коммуникационные технологии и информационные ресурсы в области современных проблем и актуальных задача науки о материалах,	Знает перечень основных информационно-коммуникационных технологий и информационных ресурсов в области материаловедения и технологии материалов	Дискуссия
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	Умеет определять требуемые ресурсы и источники информации в формировании представлении о современных и перспективных материалах и технологических процессах их получения и обработки	Умеет находить и выбирать требуемые ресурсы и источники информации для решения поставленных научно-исследовательских и расчетно-аналитических задач в области материаловедения и технологии материалов	Отчёт по практическом у занятию
ПКО-2	ИД-3ПКО-2	Владеет навыками применения информационных ресурсов для систематизации, обработки и общения полученной информации о современных проблемах наук о материалах и процессах	Владеет навыками анализа, систематизации, обработки и обобщения полученной информации из разных информационных ресурсов	Отчёт по практическом у занятию
ПКО-3	ИД-1ПКО-3	Знает основные особенности строения и свойств полимерных композиционных материалов, а также их матриц и связующих. Знает основные типы и области применения полимерных композиционных материалов, основные закономерности механического поведения	Знает основные типы и области применения перспективных функциональных материалов, основные закономерности механического поведения материалов, модели механического поведения материалов и комплекс механических характеристик материалов, основные технологии	Дискуссия

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		полимерных композиционных материалов Знает стандартизированные методы исследований процессов производства, обработки и модификации материалов	производства перспективных порошковых материалов различного функционального назначения	
ПКО-3	ИД-2ПКО-3	Умеет выбирать методы исследования современных полимерных материалов; использовать комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий из ПКМ	Умеет выбирать методы исследования современных и перспективных материалов, проводить анализ экспериментальных данных с целью выбора или разработки соответствующих реологических моделей, использовать перспективные методы производства материалов для достижения заданных свойств материалов	Отчёт по практическом у занятию
ПКО-3	ИД-3ПКО-3	Владеет навыками исследования структуры и свойств, используемых полимерных композиционных материалов в конструкциях ГТД и мотогонодол; владеет навыками выбора оптимальных технологических способов получения ПКМ; навыками исследования структуры и свойств ПКМ; навыками оценивания возможности применения ПКМ для изготовления элементов ГТД и мотогонодол.	Владеет навыками выбора оптимальных способов получения функциональных металлических, керамических, полимерных, композиционных материалов; навыками исследования структуры и свойств порошковых материалов; оценивания возможности применения материалов для изготовления изделия с требуемым функциональным назначением на основе знаний о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их обработке и модификации	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	26	26	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	6	6	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	82	82	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Знает основные современные методы поиска и отбора информации в области материаловедения и технологии материалов.	1	0	1	18
Виды полимеров, используемые для получения связующего. Термопласты, растворные и расплавные реактопласты, бисмалеимидные, полиамидные, цианэфирные связующие. Способы получения и регулирования их свойств. Полимеризация, поликонденсация. Отдельные представители. Физическое состояние полимеров. Физико-механические свойства полимеров. Влияние температуры на деформационные характеристики полимеров. Переработка полимеров: вязко текучее, высокоэластичное, стеклообразное состояние. Надмолекулярное строение полимеров. Кристаллические структуры, образующиеся в полимерах. Надмолекулярные структуры. Аморфные полимеры.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Наполнители и ингредиенты.	1	0	4	12
Классификация, свойства и применение. Дисперсные наполнители, волокнистые наполнители, листовые наполнители, объемные наполнители. Получение заготовок для ПКМ.				
Способы получения и характеристики волокон.	1	0	2	16
Стекланные волокна. Углеродные волокна. Борные волокна. Органические волокна. Объединение упрочняющих элементов. Нити, пряжа, ткани, схемы плетения, не тканые материалы.				
Классификация и особенности свойств полимерных композиционных материалов	1	0	4	16
Влияние фазовой структуры полимерного композиционного материала на его свойства. Содержание наполнителя в ПКМ. Размер и форма дисперсных частиц в ПКМ. Межфазное взаимодействие (МФС), свойства МФС.				
Технологии получения смол (полимеров).	1	0	4	10
Получение полимеров смешением компонентов. Подготовка компонентов ПКМ к смешению. Технологии введения наполнителя. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методом радикальной полимеризации. Ионно-координационная полимеризация на поверхности наполнителей. Модификация полимеров, наполнителей и ингредиентов. Выбор способа и метода модификации.				
Физико-химические характеристики	1	0	3	10
Изучение физико-химических характеристик применяемых связующих и препрегов, способы их определения и влияние на свойства ПКМ и технологию изготовления деталей. Клеевые соединения. Виды применяемых клеев холодного и горячего отверждения. Особенности и технология клеевых соединений.				
ИТОГО по 2-му семестру	6	0	18	82
ИТОГО по дисциплине	6	0	18	82

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Полимерные связующие. Способы их получения под заданные свойства (смешивание компонентов, получение окончательной рецептуры на примере эпоксидного связующего). Изучение внутренней структуры полимера под микроскопом. Исследование влияния природы и количества связующего на прочностные характеристики ПКМ на основе эпоксидной смолы

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
2	Получение армированных материалов: - армирование стеклянной и углеродной однонаправленной и равнопрочной тканью, получение препрега на лабораторной установке; - изготовление образцов; - исследование свойств стеклянных, арамидных и углеродных волокон в микропластике
3	Исследование дисперсно-армированных материалов: - получение дисперсно-армированного материала в лабораторных условиях (введение микросфер, угольного порошка, коротких волокон в полимерное эпоксидное связующее) - исследование микроструктуры материала под микроскопом - изготовление образцов в лабораторных условиях для получения ФМХ и ФХХ - анализ результатов. Сравнение по уровню ФМХ с пластиками армированными волокнами и между собой
4	Исследование свойств клеевых соединений на образцах (пленочные клеи типа ВК-36, ВК-51, клеи холодного отверждения типа К-300 и К-153) - изготовление образцов на сдвиг, нормальный отрыв и изгиб с применением различных клеев (соединение углепластик-углепластик, углепластик-титан, углепластик-сталь, стеклопластик-стеклопластик, стеклопластик-титан, стеклопластик-сталь). При изготовлении образцов применяются различные способы подготовки поверхностей: обезжиривание, химическое активирование, зашкуривание, пескоструйная обработка для металлов) - проведение измерения толщины клеевого соединения на микрошлифах - определение разрушающей нагрузки различных клеевых соединений - анализ результатов, сравнение величин разрушающей нагрузки между собой для различных материалов и видов соединений. Исследование под микроскопом мест разрушения.
5	Изучение свойств термопластичных полимеров и пластиков на их основе. - изготовление образцов ТПКМ в лабораторных условиях для исследования ФМХ

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению 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, лабораторным работам 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.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Адашкин А. М., Зуев В. М. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования. Москва : ФОРУМ, 2010. 334 с.	3
2	Адашкин А. М., Красновский А. Н. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. 399 с. 32,5 усл. печ. л.	11
3	Материаловедение и технологические процессы в машиностроении : учебное пособие для вузов / Богодухов С. И., Проскурин А. Д., Сулейманов Р. М., Схиртладзе А. Г. Старый Оскол : ТНТ, 2010. 559 с.	13
4	Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология : учебное пособие для вузов / Кербер М. Л., Виноградов В. М., Головкин Г. С., Горбаткина Ю. А. Санкт-Петербург : Профессия, 2008. 557 с.	25
5	Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы : учебное пособие для вузов / Кербер М. Л., Шерышев М. А., Горбунова И. Ю., Буханов А. М. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2019. 316 с. 24,49 усл. печ. л.	11
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Михайлин Ю. А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике. Санкт-Петербург : Науч. основы и технологии, 2013. 715 с. 58,05 усл. печ. л.	2
2	Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы. Санкт-Петербург : Науч. основы и технологии, 2008. 820 с.	3
3	Производство изделий из полимерных материалов : учебное пособие для вузов / Крыжановский В. К., Кербер М. Л., Бурлов В. В., Панаматченко А. Д. Санкт-Петербург : Профессия, 2008. 460 с.	28

4	Справочник по композиционным материалам. Кн. 2. Москва : Машиностроение, 1988. 580 с.	35
5	Технология и проектирование углерод-углеродных композитов и конструкций / Соколкин Ю.В., Вотинов А.М., Ташкинов А.А., Постных А. М., Чекалкин А. А. М. : Наука : Физматлит, 1996. 239 с.	22
6	Энциклопедия полимеров. А - К. Москва : Сов. энциклопедия, 1972. 1224 стб.	8
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение : журнал. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012 -.	
2	Механика композиционных материалов и конструкций : всероссийский научный журнал. Москва : Ин-т прикл. механики РАН, 1995 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Адашкин А. М., Зуев В. М. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования. Москва : ФОРУМ, 2010. 334 с.	3
2	Богодухов С.И., Гребенюк В.Ф., Синюхин А.В. Курс материаловедения в вопросах и ответах : учебное пособие для вузов. М. : Машиностроение, 2003. 255 с.	14
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	ГОСТ 32794-2014 КОМПОЗИТЫ ПОЛИМЕРНЫЕ Термины и определения	https://docs.cntd.ru/document/1200113813	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	ГОСТ Р 50583-93 «Материалы композиционные полимерные. Номенклатура показателей»	https://docs.cntd.ru/document/1200027079	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	ГОСТ Р 54072-2010 «Изделия космической техники. Материалы композиционные полимерные. Номенклатура показателей»	https://docs.cntd.ru/document/1200027079	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	ГОСТ Р 56975-2016 Композиты полимерные. Показатели внешнего вида изделий из многослойных стеклокомпозитов	https://docs.cntd.ru/document/1200136397	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	ГОСТ Р 57970-2017 Композиты углеродные. Углеродные композиты, армированные углеродным волокном. Классификация	https://docs.cntd.ru/document/1200157749	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	К.В. Микрюков, Г.Г. Богатеев, В.Х. Абдуллина [и др.], Основные характеристики волокнистых, нитевидных и тканых наполнителей композиционных материалов [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2010	https://docviewer.yandex.ru/view/122334205/?*=%2FLchHS%2F6KnFW%2FjCH%2BwoVvW2f2Ut7InVybcI6Imh0dHBzOi8vcnVjb250LnJlL2ZpbGUuYXNoeD9ndWlkPTU2MDQyMmNiLWUyZWYtNGIxNi04OWE2LTY3M2RkOWI0MTIyMSIsInRpdGxlljoiZmlsZS5hc2h4P2d1aWQ9NTYwNDIyY2ItZTJlZi00YjE2LTg5YTYtNjczZ	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Бондалетова Л.И. Б811 Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 118 с.	https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1674812852&tld=ru&lang=ru&name=Posobie_PCM.pdf&text=%D0%91%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9B.%D0%98.%20%D0%91811%20%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BA	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Каблов, В.Ф. Современные проблемы полимерной науки и технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Каблов, А.Ю. Александрина ; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 5,5 МБ). – Волжский, 2018. – Режим доступа: http://lib.vol	http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/PDF/595001252.pdf	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Маркин, В. Б. Современные проблемы наук о материалах и процессах : Учебное пособие для студентов и магистрантов направлений «Материаловедение и технологии материалов» и «Техническая физика» / В. Б. Маркин ; МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙС	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42515761	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Рогов, В.А. Современные машиностроительные материалы и заготовки	https://reallib.org/reader?file=1503688	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Сироткин, О. С. Основы современного материаловедения [Электронный ресурс] : учебник/О.С.Сироткин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 364 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: 9 http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный.	http://www.znanium.com/catalog.php	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ANSYS (лиц. 1062978)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук, проектор	1
Практическое занятие	Весы лабораторные	1
Практическое занятие	испытательные машины ATS 2330	1
Практическое занятие	Компьютер	12
Практическое занятие	Оборудование для сжигания образцов	1
Практическое занятие	система дозирования связующего с пистолетом Phoenix LF-1.	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Современные проблемы наук о материалах и процессах»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) образовательной программы: Перспективные технологии создания конструкций ГТД и мотогондол из композиционных материалов

Квалификация выпускника: «Магистр»

Выпускающая кафедра: Механика композиционных материалов и конструкций

Форма обучения: Очная

Курс: 1

Семестр: 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 2 семестр

Пермь 2022

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1.Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана) и разбито на несколько учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим и лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий ТК	Рубежный				Итоговый Зачет
		ПК	ПЗ	ЛР	РГР	
Усвоенные знания						
Знает основы систематизации и классификации данных	+	+				+
Знает понятийные основы композиционного материала, его особенности, виды, отличие друг от друга и традиционных применяемых материалов	+	+	+			+
Знает основные типы и области применения перспективных функциональных материалов	+	+				+
Знает применяемые технологические процессы изготовления деталей из ПКМ						
Освоенные умения						
Умеет выбирать методы исследования современных и перспективных полимерных композиционных материалов	+	+	+			+
Умеет проводить анализ экспериментальных данных	+	+	+			+
Умеет осуществлять выбор компонент ПКМ для современных технологий изготовления и переработки	+	+	+			+
Приобретенные владения						
Владеет навыками проектирования технологических процессов получения и обработки полимерных композиционных материалов	+	+	+			+

Владеет различными методами технологий производства деталей авиационной техники	+	+	+			+
---	---	---	---	--	--	---

Примечание:

ТК – текущий контроль в форме контрольной работы (контроль знаний по теме);

ПК – промежуточный контроль в форме контрольной работы (контроль знаний по теме);

ПЗ – выполнение практических работ (оценка умений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения);

РГР – расчетно-графические работы (оценка умений и владений).

Итоговой оценкой достижения является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль в форме текущей контрольной работы, тестирования, опроса по тематике, изучаемой самостоятельно. Результаты по 4-х балльной шкале оценивания учитываются при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится по каждому учебному модулю в следующих формах:

- контрольные работы (тестирование).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Не предусмотрены.

2.2.2. Защита индивидуальных расчетно-графических работ

Не предусмотрены

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Основные типы и области применения ПКМ
2. Методы систематизации и классификации данных.
3. Области применения материалов полимерных композиционных материалов

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Методы экспериментальных исследований полимерных композиционных материалов
2. Понятийные основы композиционного материала, его особенности, виды, отличия друг от друга и традиционных применяемых материалов
3. Применяемые армирующие материалов: волокна, дисперсные наполнители, текстильные материалы

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Методы производства авиационной техники из полимерных композиционных материалов
2. Применяемые полимерные композиционные материалы в изделиях авиационной техники

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.