


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе  Г.Ю. Нагорная

«26» 11 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Композиционные материалы

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 15.03.06 Мехатроника и робототехника \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) Мехатронные и роботизированные технологические системы и комплексы

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Срок освоения ОП \_\_\_\_\_ 4 года \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_ Инженерный \_\_\_\_\_

Кафедра разработчик РПД \_\_\_\_\_ Мехатронные и робототехнические системы \_\_\_\_\_

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ Мехатронные и робототехнические системы \_\_\_\_\_

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_  Семенова Л.У.

Директор института \_\_\_\_\_  Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  Малсугенов Р.С.

Черкесск, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	6
4.2.2. Лекционный курс .....	7
4.2.3. Лабораторный практикум .....	8
4.2.4. Практические занятия (не предполагаются).....	9
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ .....	9
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	11
5.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ .....	11
5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ .....	12
5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	12
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы .....	14
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	15
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение .....	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:.....	16
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: .....	16
8.3. Требования к специализированному оборудованию:.....	16
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	17
Приложение 1. Фонд оценочных средств	
Приложение 2. Аннотация рабочей программы	

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Композиционные материалы» состоит в формировании у обучающихся знаний и умений в области знаний о композиционных материалах. Ознакомить с современными технологиями получения различных композиционных материалов и областями их применения

При этом *задачами* дисциплины являются:

- изучение классификации различных типов композиционных материалов;
- изучение современных методов получения композиционных материалов;
- изучение физических и химических свойств композиционных материалов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Композиционные материалы» относится к факультативным дисциплинам и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Материаловедение	Преддипломная практика Эксплуатационная практика

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ПК-1	Способен осуществлять разработку конструкторской документации на специализированное оборудование мехатронных и робототехнических систем	<b>ПК 1.1.</b> Выполняет анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.). <b>ПК 1.2.</b> Определяет функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию. <b>ПК 1.3.</b> Обосновывает выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов <b>ПК 1.4.</b> Разрабатывает чертежи общего вида, сборочные чертежи, детализировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		№ 6	
		часов	
1	2	3	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)	36	36	
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	
В том числе индивидуальные групповые консультации	1,7	1,7	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)** (всего)</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	
<i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>	18	18	
<i>Подготовка к тестовому контролю</i>	20	20	
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>	14	14	
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет	3	3
	<b>в том числе:</b>		
	Прием зач., час.	0,3	0,3
	Консультация, час.	-	-
	СРС, час.	-	-
<b>ИТОГО:</b> <b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	108	108
	<b>зач. ед.</b>	3	3

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	6	Раздел 1. Композиты как материалы конструкционного назначения	4	6	-	9	19	Тестовый контроль
2.	6	Раздел 2. Основные понятия механики композиционных материалов	6	18	-	15	39	
3.	6	Раздел 3. Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов	2	-	-	6	8	
4.	6	Раздел 4. Производство металлических композиционных материалов.	4	6	-	11	21	
5.	6	Раздел 5. Производство полимерных композиционных материалов	2	6	-	17	25	
6.	6	Контактная внеаудиторная работа					1,7	Групповые и индивидуальные консультации
7.		Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
		<b>ИТОГО:</b>	18	36	-	52	108	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 6</b>				
1.	Раздел 1. Композиты как материалы конструкционного назначения	Введение. Определение композиционных материалов.	Основные термины и понятия. Виды структурной неоднородности в металлических материалах	2
		Классификация композиционных материалов.	Классификация КМ по материаловедческому признаку. Классификация КМ по геометрии компонентов. Классификация КМ по расположению компонентов.	2
2.	Раздел 2. Основные понятия механики композиционных материалов	Модули упругости композиционных материалов.	Модуль нормальной упругости однонаправленного композиционного материала в направлении оси армирования. Модуль нормальной упругости однонаправленного композиционного материала в направлении перпендикулярном оси армирования.	2
		Прочность композиционных материалов при растяжении.	Предел прочности однонаправленно армированных композиционных материалов. Влияние ориентации волокон на прочностные свойства композитов.	2
		Прочность композиционных материалов при сжатии. Особенности разрушения композиционных материалов	Двухмерная модель сжатия гетерофазного слоистого материала. Примеры отслоений в КМ. Виды рассеянных повреждений однонаправленного волокнистого композита. Типы разрушения волокнистых композитов.	2
3.	Раздел 3. Компоненты,	Матричные материалы	Металлические матрицы.	2

	используемые при производстве композиционных материалов		Полимерные матрицы. Керамические матрицы.	
		Армирующие элементы	Металлические волокна. Стеклянные, кварцевые волокна. Углеродные волокна. Органические волокна. Керамические волокна.	
4.	Раздел 4. Производство металлических композиционных материалов.	Твердофазные способы производства металлических композиционных материалов.	Получение металлических КМ методом прокатки. Получение металлических КМ методом прессования.	2
		Жидкофазные способы производства металлических композиционных материалов	Получение металлических КМ методом пропитки армирующих каркасов. Металлические КМ, полученные методом направленной кристаллизации эвтектик.	2
5.	Раздел 5. Производство полимерных композиционных материалов	Контактное формование полимеров	Ручная выкладка. Автоматизированная выкладка. Напыление.	2
		Получение изделий из полимерных композиционных материалов по технологии формования с эластичной диафрагмой	Метод вакуумного формования. Пресс-камерное прессование.	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>18</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 6</b>				
1.	Раздел 1. Композиты как материалы конструкционного назначения	Приготовление микрошлифов и выявление микроструктуры композиционных материалов	Общие сведения о микроструктурном анализе и приготовлении шлифов. Методика и порядок выполнения лабораторной работы.	6
2.	Раздел 2. Основные понятия механики композиционных материалов	Испытание плоских композитов на растяжение	Освоить методику испытаний плоских композитных образцов на растяжение. Определить прочность и модуль упругости при растяжении композитов. Провести анализ характера разрушения материала.	6

		Испытание плоских композитов на сжатие	Освоить методику испытаний плоских композитных образцов на сжатие. Определить прочность и модуль упругости при сжатии композитов. Провести анализ характера разрушения материала	6
		Высокотемпературные механические испытания композитов	Освоить методику высокотемпературных механических испытаний плоских композитных образцов на растяжение. Определить прочность при растяжении плоских композитных образцов при повышенных температурах. Провести анализ характера разрушения материала	6
3.	Раздел 4. Производство металлических композиционных материалов	Исследование композиционных материалов с металлической матрицей	Краткие теоретические сведения о композиционных материалах с металлической матрицей.	6
4.	Раздел 5. Производство полимерных композиционных материалов	Исследование композиционных материалов с полимерной матрицей	Краткие теоретические сведения о композиционных материалах с полимерной матрицей	6
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>36</b>

#### 4.2.4. Практические занятия (не предполагаются)

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 6</b>				
1.	Раздел 1. Композиты как материалы конструкционного назначения	1.1.	Подготовка к лабораторным занятиям	3
		1.2.	Подготовка к тестовому контролю	6
2.	Раздел 2. Основные понятия механики композиционных материалов	2.1.	Подготовка к лабораторным занятиям	9
		2.2.	Подготовка к тестовому контролю	6
3.	Раздел 3. Компоненты, используемые при	3.1.	Подготовка к тестовому контролю	6

	производстве композиционных материалов			
4.	Раздел 4. Производство металлических композиционных материалов	4.1.	Подготовка к лабораторным занятиям	3
		4.2.	Подготовка к тестовому контролю	8
5.	Раздел 5. Производство полимерных композиционных материалов	5.1.	Подготовка к лабораторным занятиям	3
		5.2.	Подготовка к промежуточному контролю	14
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>52</b>

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ**

Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на сайте вуза и в библиотечно-издательском центре, с графиком консультаций преподавателя.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий. Именно поэтому обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, присланный лектором на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, воспроизвести основные определения, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания, попытаться ответить на контрольные вопросы по ключевым пунктам содержания лекции.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, необходимо обратиться к преподавателю (по графику его консультаций или на практических занятиях, или написать на адрес электронной почты).

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Ее цель – рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме; формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В состав лекционного курса по дисциплине «Технология конструкционных материалов» включены: конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении; файл с раздаточным материалом; списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименования основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу промежуточного контроля; связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими дисциплинами и курсами; подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей лекции.

## **5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ**

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки обучающихся. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение обучающимися лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Методические указания по проведению лабораторных работ включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование; цель работы; предмет и содержание работы; оборудование, технические средства, инструмент; порядок (последовательность) выполнения работы; правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости); общие правила оформления работы; контрольные вопросы и задания; список литературы (по необходимости).

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у обучающихся в формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Порядок проведения лабораторных работ в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос обучающихся для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия. Список литературы для подготовки к лабораторным занятиям приведены ниже

## **5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и владений, которые должны быть усвоены и освоены будущими бакалаврами по данной дисциплине. Список литературы приведены ниже

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	
1.	6	<i>Лекция «Классификация композиционных материалов.»</i>	<i>проблемная (лекция с применением презентации)</i>	2
2.		<i>Лекция «Армирующие элементы»</i>	<i>проблемная (лекция с применением видеоматериалов)</i>	4
3.		<i>Лекция «Твердофазные способы производства металлических композиционных материалов»</i>	<i>проблемная (лекция с применением презентации)</i>	4
5.		<i>Лабораторная работа «Приготовление микрошлифов и выявление микроструктуры композиционных материалов»</i>	<i>Работа в парах</i>	6
6.		<i>Лабораторная работа «Исследование композиционных материалов с металлической матрицей»</i>	<i>Работа в парах</i>	6

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

<b>Список основной литературы</b>	
1.	Ибатуллина, А.Р. Композиционные материалы специального и технического назначения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Р. Ибатуллина, Е.А. Сергеева. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 112 с. — 978-5-7882-2275-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79306.html">http://www.iprbookshop.ru/79306.html</a>
2.	Макаров, Т.В. Технологические добавки в процессах переработки полимерных композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.В. Макаров, И.З. Файзуллин, С.И. Вольфсон. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 84 с. — 978-5-7882-2095-6. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79565.html">http://www.iprbookshop.ru/79565.html</a>
3.	Мальцева, Л.А. Жидкофазные технологии получения композиционных материалов. Матрицы. Упрочнители [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.А. Мальцева, В.А. Шарапова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 120 с. — 978-5-7996-1033-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69594.html">http://www.iprbookshop.ru/69594.html</a>
4.	Межуева, Л. В. Композиционные материалы : учебное пособие / Л. В. Межуева, А. В. Быков, А. П. Иванова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2024. — 105 с. — ISBN 978-5-7410-3219-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/153042.html">https://www.iprbookshop.ru/153042.html</a> (дата обращения: 17.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
<b>Список дополнительной литературы</b>	
1.	Композиционные материалы на основе силикатов и алюмосиликатов [Электронный ресурс]/ С.М. Азаров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2014. — 176 с. — 978-985-08-1732-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/29462.html">http://www.iprbookshop.ru/29462.html</a>
2.	Линьков, Н.В. Соединение деревянных конструкций композиционным материалом на основе эпоксидной матрицы и стеклоткани [Электронный ресурс]: монография/ Н.В. Линьков. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 196 с. — 978-5-7264-0676-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/57056.html">http://www.iprbookshop.ru/57056.html</a>
3.	Сафин, Р.Р. Биоэнергетика и технология композиционных материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Р.Р. Сафин, Е.А. Белякова, Е.Ю. Разумов. — Электрон. текстовые данные. — Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. — 76 с. — 978-5-8158-1516-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75433.html">http://www.iprbookshop.ru/75433.html</a>
4.	Хасаншин, Р.Р. Технология производства композиционных материалов на основе модифицированных древесных наполнителей [Электронный ресурс]: монография/ Р.Р. Хасаншин, Р.Р. Сафин, Е.Ю. Разумов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 232 с. — 978-5-7882-1851-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64019.html">http://www.iprbookshop.ru/64019.html</a>

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
2. [http:// fcior.edu.ru](http://fcior.edu.ru) - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

## 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 621 Срок действия: с 25.09.2025 до 24.09.2026
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:**

#### **1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд.347)**

Набор демонстрационного оборудования: уноутбук – 1 шт., проектор – 1 шт., экран 135/180 – 1 шт.

Специализированная мебель: доска ученическая – 1 шт., кафедра – 1 шт., стол ученический - 12 шт., стул мягкий – 2 шт., стул ученический- 24 шт., стол офисный – 2 шт., шкаф книжный – 3 шт., шкаф – 3 шт., сейф – 1 шт.

#### **2. Лаборатория материаловедения и технологии конструкционных материалов (ауд.347)**

Лабораторное оборудование: микроскоп МИМ-7 для изучения микроструктуры металлов, биологический цифровой микроскоп для изучения процесса кристаллизации, пресс для определения твёрдости по методу Бринелля - 2 шт., пресс для определения твёрдости по методу Роквелла – 2 шт., муфельная печь для проведения закалки стали – 3 шт., электротермошкаф для проведения отпуска, отжига и нормализации стали – 2 шт., печь сушильная – 1 шт., электропечь – 1 шт., редуктор цилиндрический зубчатый – 3 шт., редуктор червячный – 1 шт., Лабораторное оборудование ДМ24М – 1 шт., ванна-очистка УЗГЗ-04 – 1 шт., микрометр – 1 шт., стенды – 17 шт., штриховые мерительные инструменты

#### **3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.312)**

Специализированная мебель: столы компьютерные – 13 шт., стулья ученические – 25 шт., столы ученические – 6 шт., стол двухтумбовый – 1 шт., стол одностумбовый – 1 шт. Персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду Организации - 13 шт.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.
2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию:**

Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Композиционные материалы**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Композиционные материалы

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-1	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ПК-1
Раздел 1. Композиты как материалы конструкционного назначения	+
Раздел 2. Основные понятия механики композиционных материалов	+
Раздел 3. Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов	+
Раздел 4. Производство металлических композиционных материалов.	+
Раздел 5. Производство полимерных композиционных материалов	+

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

**ПК-1 Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки**

Планируемые результаты обучения (показатели достижений заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ПК 1.1.</b> Выполняет анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.).	Не умеет выполнять анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.).	Частично умеет выполнять анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.).	Умеет, но с некоторыми неточностями выполнять анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.).	Готов и полностью умеет выполнять анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.).	Тестовый контроль	Экзамен
<b>ПК 1.2.</b> Определяет функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию.	Не может определять функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию.	Частично может определять функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию.	Может, но с некоторыми неточностями определять функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию.	Готов и может определять функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию.	Тестовый контроль	Экзамен
<b>ПК 1.3.</b> Обосновывает выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов	Не умеет обосновывать выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов	Частично умеет обосновывать выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов	Умеет, но с некоторыми неточностями обосновывать выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов	Готов и полностью умеет обосновывать выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов	Тестовый контроль	Экзамен

<p><b>ПК 1.4.</b> Разрабатывает чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>Не может разрабатывать чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>Частично может разрабатывать чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>Может, но с некоторыми неточностями разрабатывать чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>Готов и может разрабатывать чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>	<p>Тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>
--	--	--	---	---	--------------------------	----------------

#### 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

### СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

#### Кафедра МиРС

#### Вопросы к зачету

1. Виды структурной неоднородности в металлических материалах
2. Классификация КМ по материаловедческому признаку.
3. Классификация КМ по геометрии компонентов.
4. Классификация КМ по расположению компонентов.
5. Влияние ориентации волокон на прочностные свойства композитов.
6. Предел прочности однонаправленно армированных композиционных материалов
7. Модуль нормальной упругости однонаправленного композиционного материала в направлении перпендикулярном оси армирования.
8. Модуль нормальной упругости однонаправленного композиционного материала в направлении оси армирования.
9. Двухмерная модель сжатия гетерофазного слоистого материала.
10. Примеры отслоений в КМ.
11. Виды рассеянных повреждений однонаправленного волокнистого композита.
12. Типы разрушения волокнистых композитов.
13. Металлические матрицы.
14. Стекланные, кварцевые волокна.
15. Углеродные волокна
16. Органические волокна.
17. Керамические волокна.
18. Получение металлических
19. КМ методом прокатки.
20. Получение металлических КМ методом прессования
21. Получение металлических КМ методом пропитки армирующих каркасов.
22. Металлические КМ, полученные методом направленной кристаллизации эвтектик
23. Ручная выкладка.
24. Автоматизированная выкладка
25. Напыление.
26. Метод вакуумного формования
27. Пресс-камерное прессование.
28. Прямое прессование изделий из полимерных композитов
29. Литьевое прессование изделий з полимерных композитов
30. Термокомпрессионное прессование

## **Задания для текущего тестового контроля**

1. Что такое композиционный материал? (ПК-1)
  - а) Материал, состоящий из одного компонента.
  - б) Материал, образованный из двух или более компонентов с различными свойствами.
  - в) Материал, полученный путем химической реакции.
2. Какое основное преимущество композиционных материалов по сравнению с традиционными? (ПК-1)
  - а) Низкая стоимость.
  - б) Возможность получения уникальных сочетаний свойств.
  - в) Простота производства.
3. Какие компоненты обычно входят в состав композиционного материала? (ПК-1)
  - а) Только матрица.
  - б) Только наполнитель.
  - в) Матрица и наполнитель.
4. Какую функцию выполняет матрица в композиционном материале? (ПК-1)
  - а) Воспринимает основную нагрузку.
  - б) Передает нагрузку на наполнитель и связывает его.
  - в) Увеличивает вес материала.
5. Какую функцию выполняет наполнитель (армирующий элемент) в композиционном материале? (ПК-1)
  - а) Обеспечивает вязкость материала.
  - б) Воспринимает основную нагрузку и придает жесткость.
  - в) Снижает прочность материала.
6. Как классифицируются композиционные материалы по типу матрицы? (ПК-1)
  - а) Только на металлические.
  - б) На полимерные, металлические, керамические и углеродные.
  - в) Только на полимерные.
7. Как классифицируются композиционные материалы по типу наполнителя? (ПК-1)
  - а) Только на волокнистые.
  - б) На волокнистые, дисперсно-упрочненные и слоистые.
  - в) Только на слоистые.
8. Примером какого композиционного материала является стеклопластик? (ПК-1)
  - а) Керамического.
  - б) Полимерного с волокнистым наполнителем.
  - в) Металлического.
9. К какому типу композиционных материалов относится железобетон? (ПК-1)
  - а) Полимерный.

- б) Металлический.
  - в) Композит с цементной матрицей.
10. Углепластики относятся к: (ПК-1)
- а) Композитам с металлической матрицей.
  - б) Композитам с полимерной матрицей.
  - в) Композитам с керамической матрицей.
11. Какие основные виды полимерных матриц используются в композитах? (ПК-1)
- а) Только термопласты.
  - б) Термопласты и реактопласты.
  - в) Только реактопласты.
12. Какое свойство характерно для реактопластов? (ПК-1)
- а) Возможность многократного размягчения и отверждения.
  - б) Необратимое отверждение при нагревании.
  - в) Низкая прочность.
13. Какое свойство характерно для термопластов? (ПК-1)
- а) Необратимое отверждение при нагревании.
  - б) Возможность многократного размягчения и отверждения при нагревании.
  - в) Высокая хрупкость.
14. Назовите распространенный волокнистый наполнитель для полимерных композитов: (ПК-1)
- а) Свинцовые волокна.
  - б) Стекланные, углеродные, арамидные волокна.
  - в) Медные опилки.
15. Каково основное преимущество полимерных композиционных материалов? (ПК-1)
- а) Высокая плотность.
  - б) Легкость, высокая удельная прочность и жесткость, коррозионная стойкость.
  - в) Высокая теплопроводность.
16. Какую матрицу используют в металлических композиционных материалах? (ПК-1)
- а) Полимерную.
  - б) Металлическую (алюминий, магний, титан).
  - в) Керамическую.
17. Какие наполнители используются в металлических композиционных материалах? (ПК-1)
- а) Только органические волокна.
  - б) Керамические волокна, карбиды, оксиды.
  - в) Древесные опилки.
18. Каковы основные преимущества металлических композиционных материалов? (ПК-1)
- а) Низкая прочность при высоких температурах.
  - б) Высокая прочность и жесткость при высоких температурах, износостойкость.
  - в) Плохая электропроводность.
19. Какой метод производства часто используется для металлических композитов? (ПК-1)
- а) Намотка.
  - б) Горячее прессование, диффузионная сварка.
  - в) Ручная выкладка.
20. Применение металлических композитов наиболее распространено в: (ПК-1)
- а) Бытовой технике.

- б) Авиационной и космической технике, автомобилестроении.
  - в) Производстве игрушек.
21. Какую матрицу используют в керамических композиционных материалах? (ПК-1)
- а) Полимерную.
  - б) Керамическую (оксиды, карбиды, нитриды).
  - в) Металлическую.
22. Какие наполнители используются в керамических композиционных материалах? (ПК-1)
- а) Только металлические волокна.
  - б) Керамические волокна, частицы карбида кремния.
  - в) Хлопковые волокна.
23. Каковы основные преимущества керамических композиционных материалов? (ПК-1)
- а) Низкая термостойкость.
  - б) Высокая термостойкость, твердость, химическая стойкость.
  - в) Низкая износостойкость.
24. Где применяются керамические композиционные материалы? (ПК-1)
- а) В производстве пластиковых бутылок.
  - б) В аэрокосмической промышленности (теплозащита), режущий инструмент.
  - в) В текстильной промышленности.
25. Углерод-углеродные композиты (УУКМ) отличаются: (ПК-1)
- а) Низкой термостойкостью.
  - б) Высокой термостойкостью (до 2000°C и выше), прочностью и стойкостью к термоударам.
  - в) Низкой удельной прочностью.
26. Основное применение УУКМ: (ПК-1)
- а) Изготовление рыболовных снастей.
  - б) Тормозные диски самолетов, элементы ракетных двигателей, теплозащита.
  - в) Производство одноразовой посуды.
27. Какие наполнители используются в углерод-углеродных композитах? (ПК-1)
- а) Только стеклянные волокна.
  - б) Углеродные волокна.
  - в) Алюминиевые порошки.
28. Основной метод производства УУКМ: (ПК-1)
- а) Литье под давлением.
  - б) Пропитка углеродного каркаса смолой с последующей карбонизацией и графитизацией.
  - в) Экструзия.
29. Какой метод производства полимерных композитов подразумевает укладку слоев (ПК-1) армирующего материала, пропитанного смолой, вручную?
- а) Автоматизированная намотка.
  - б) Ручная выкладка.
  - в) Пультрузия.
30. Метод намотки используется для изготовления изделий: (ПК-1)
- а) Плоской формы.
  - б) Цилиндрической, конической или других осесимметричных форм.
  - в) Мелкой насыпной фракции.

31. Что такое пултрузия? (ПК-1)
- а) Процесс формирования изделия путем намотки на вращающуюся оправку.
  - б) Метод получения профилей постоянного сечения путем протягивания пропитанных связующим волокон через нагретую форму.
  - в) Метод литья в открытые формы.
32. Какой метод позволяет получать изделия сложной формы с высокой точностью и повторяемостью? (ПК-1)
- а) Ручная выкладка.
  - б) Литье под давлением (для термопластичных композитов).
  - в) Напыление.
33. Что такое инфузия? (ПК-1)
- а) Метод, при котором сухой армирующий материал укладывается в форму, а затем вакуумно пропитывается смолой.
  - б) Метод формирования изделия путем намотки.
  - в) Метод, при котором смола вручную наносится на армирующий материал.
34. Что такое автоклавное формование? (ПК-1)
- а) Формование при комнатной температуре.
  - б) Формование изделий при повышенной температуре и давлении в специальной герметичной камере (автоклаве).
  - в) Формование под ультрафиолетовым излучением.
35. Какой метод используется для производства крупногабаритных и сложных по форме изделий, таких как корпуса судов или лопасти ветрогенераторов? (ПК-1)
- а) Литье под давлением.
  - б) Вакуумная инфузия или ручная выкладка.
  - в) Пултрузия.
36. В какой отрасли композиционные материалы играют ключевую роль благодаря своей легкости и прочности? (ПК-1)
- а) Пищевая промышленность.
  - б) Авиационная и космическая промышленность.
  - в) Деревообрабатывающая промышленность.
37. В каком виде транспорта активно применяются композиты для снижения веса и улучшения топливной эффективности? (ПК-1)
- а) Только в железнодорожном.
  - б) В автомобильном, авиационном, морском.
  - в) Только в велосипедном.
38. Какие спортивные товары часто изготавливаются из композиционных материалов? (ПК-1)
- а) Только деревянные клюшки.
  - б) Велосипедные рамы, теннисные ракетки, лыжи, клюшки для гольфа.
  - в) Только футбольные мячи.
39. Каковы преимущества использования композитов в строительстве? (ПК-1)
- а) Высокая плотность и коррозионная неустойчивость.
  - б) Легкость, долговечность, коррозионная стойкость, возможность создания уникальных архитектурных форм.
  - в) Низкая прочность.

40. Какое применение композитов связано с их электротехническими свойствами? (ПК-1)
- а) Изоляционные материалы, корпуса электронных устройств, печатные платы.
  - б) Только проводники электрического тока.
  - в) Только материалы для изготовления магнитов.

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

№ п.п.	Оценочное средство	Процедура оценивания (методические рекомендации)
1.	Тесты	являются простейшей форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем
2.	Зачет	служит формой проверки качества усвоения обучающимися учебного материала

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания.

В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое обучающимся при лабораторных работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. В отличие от производственной практики лабораторные и подобные им виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление обучающимся практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности.

Однако, контроль с применением технических средств имеет ряд недостатков, т.к. не позволяет отследить индивидуальные способности и креативный потенциал обучающегося. В этом он уступает письменному и устному контролю. Как показывает опыт некоторых вузов - технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с преподавателем.

Информационные системы и технологии (ИС) оценивания качества учебных достижений обучающихся являются важным сегментом информационных образовательных систем, которые получают все большее распространение в вузах при совершенствовании (информатизации) образовательных технологий. Программный инструментарий (оболочка) таких систем в режиме оценивания и контроля обычно включает: электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум, виртуальные лабораторные работы и др.

Электронные обучающие и аттестующие тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к аттестующему тестированию, он позволяет обучающемуся лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет обучающемуся возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала

Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.

### **5.1. Критерии оценивания тестирования**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполнил правильно 80% заданий;
- оценка «хорошо», если обучающийся выполнил правильно 70% заданий;;
- оценка «удовлетворительно», если обучающийся выполнил правильно 60% заданий;
- оценка «неудовлетворительно», если обучающийся выполнил правильно меньше 60% заданий.

### **5.2. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на зачете**

Оценка «**зачтено**» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка «**не зачтено**» - за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за незнание основных понятий дисциплины.

Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Композиционные материалы
Реализуемые компетенции	ПК-1 Способен осуществлять разработку конструкторской документации на специализированное оборудование мехатронных и робототехнических систем
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>ПК 1.1.</b> Выполняет анализ технического задания и нормативной документации (ГОСТ, ЕСКД и др.).</p> <p><b>ПК 1.2.</b> Определяет функциональные, конструктивные и эксплуатационные требования к разрабатываемому оборудованию.</p> <p><b>ПК 1.3.</b> Обосновывает выбор материалов, комплектующих и методов изготовления деталей и узлов</p> <p><b>ПК 1.4.</b> Разрабатывает чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировки и спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД.</p>
Трудоемкость, з. е./час	3/108
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Зачет (6-й семестр)