

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

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

«15» 05 20

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Композиционные материалы

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

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 15.03.02 Технологические машины и оборудование \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_ Машины и аппараты пищевых производств \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная (заочная) \_\_\_\_\_

Срок освоения ООП \_\_\_\_\_ 4 года (4 года 9 месяцев) \_\_\_\_\_

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

Кафедра разработчик РПД \_\_\_\_\_ Технологические машины и переработка материалов \_\_\_\_\_

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ Технологические машины и переработка материалов \_\_\_\_\_

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

Директор института \_\_\_\_\_ Клинцевич Р.И.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ Боташев А.Ю.

Черкесск, 2020

## 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
<b>5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>11</b>
<b>5.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ .....</b>	<b>11</b>
<b>5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ .....</b>	<b>12</b>
<b>5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....</b>	<b>12</b>
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
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
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	18
1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины.....	19
3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины .....	19
4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине .....	23
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции.....	29

## 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 дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули), 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.	Б1.Б.13 Физика	Б1.В.06 Технологическое оборудование

### 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	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	<p><b>Знать:</b> основные типы и характеристики современных компонентов композиционных материалов и способов их сочетания. Основные виды композиционных материалов конструкционного и функционального назначения. <b>Шифр: З (ПК-1) – 16</b></p> <p><b>Уметь:</b> определять физические и механические свойства композиционных материалов при различных видах испытаний. <b>Шифр: У (ПК-1) – 16</b></p> <p><b>Владеть:</b> основами расчета физико-механических свойств композиционного материала в зависимости от свойств компонентов. <b>Шифр: В (ОПК-1) - 16</b></p>
2.	ПК-15	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	<p><b>Знать:</b> требования к композиционным материалам для различных условий эксплуатации. Основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов. <b>Шифр: З (ПК-1) – 11</b></p> <p><b>Уметь:</b> выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий. <b>Шифр: У (ПК-1) – 11</b></p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного выбора композиционных материалов для заданных условий эксплуатации. <b>Шифр: В (ОПК-1) - 11</b></p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		№ 4
1	2	часов
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
В том числе индивидуальные групповые консультации	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)** (всего)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>	18	18
<i>Подготовка к тестовому контролю</i>	12	12
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>	4	4
<b>Промежуточная аттестация</b>	экзамен (Э)	Э (36)
	<b>в том числе:</b>	
	Прием экз., час.	0,5
	Консультация, час.	2
	СРС, час.	33,5
<b>ИТОГО:</b>	<b>часов</b>	144
	<b>зач. ед.</b>	4
<b>Общая трудоемкость</b>		

## 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.	4	Раздел 1. Композиты как материалы конструкционного назначения	6	6	-	6	18	Тестовый контроль
2.	4	Раздел 2. Основные понятия механики композиционных материалов	12	18	-	12	36	
3.	4	Раздел 3. Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов	6	-	-	3	14	
4.	4	Раздел 4. Производство металлических композиционных материалов.	8	6	-	6	21	
5.	4	Раздел 5. Производство полимерных композиционных материалов	4	6	-	7	19	
6.	4	Внеаудиторная контактная работа					2	Групповые и индивидуальные консультации
7.	4	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
		<b>ИТОГО:</b>	36	36	-	34	144	

#### 4.2.2. Лекционный курс

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

3.	Раздел 3. Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов	Матричные материалы	Металлические матрицы. Полимерные матрицы. Керамические матрицы.	2
		Армирующие элементы	Металлические волокна. Стеклянные, кварцевые волокна. Углеродные волокна. Органические волокна. Керамические волокна.	4
4.	Раздел 4. Производство металлических композиционных материалов.	Твердофазные способы производства металлических композиционных материалов.	Получение металлических КМ методом прокатки. Получение металлических КМ методом прессования.	4
		Жидкофазные способы производства металлических композиционных материалов	Получение металлических КМ методом пропитки армирующих каркасов. Металлические КМ, полученные методом направленной кристаллизации эвтектик.	4
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.	2
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>36</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 4</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	6

			упругости при растяжении композитов. Провести анализ характера разрушения материала.	
		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 4</b>				
1.	Раздел 1. Композиты как материалы конструкционного назначения	1.1.	Подготовка к лабораторным занятиям	3
		1.2.	Подготовка к тестовому контролю	3

2.	Раздел 2. Основные понятия механики композиционных материалов	2.1.	Подготовка к лабораторным занятиям	9
		2.2.	Подготовка к тестовому контролю	3
3.	Раздел 3. Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов	3.1.	Подготовка к тестовому контролю	3
4.	Раздел 4. Производство металлических композиционных материалов	4.1.	Подготовка к лабораторным занятиям	3
		4.2.	Подготовка к тестовому контролю	3
5.	Раздел 5. Производство полимерных композиционных материалов	5.1.	Подготовка к лабораторным занятиям	3
		5.2.	Подготовка к промежуточному контролю	4
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>34</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. Её 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.	4	<i>Лекция «Классификация композиционных материалов.»</i>	<i>проблемная (лекция с применением презентации)</i>	2
2.	4	<i>Лекция «Армирующие элементы»</i>	<i>проблемная (лекция с применением видеоматериалов)</i>	4
3.	4	<i>Лекция «Твердофазные способы производства металлических композиционных материалов»</i>	<i>проблемная (лекция с применением презентации)</i>	4
5.	4	<i>Лабораторная работа «Приготовление микрошлифов и выявление микроструктуры композиционных материалов»</i>	<i>Работа в парах</i>	6
6.	4	<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.	Шуваева, Е.А. Материаловедение. Неметаллические и композиционные материалы [Электронный ресурс]: курс лекций/ Е.А. Шуваева, А.С. Перминов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2013. — 77 с. — 978-5-87623-686-9. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/56261.html">http://www.iprbookshop.ru/56261.html</a>
<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»

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013, 2019 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022  (продление подписки)
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 сертификат Серийный № 8DVG-V96F-H8S7-NRBC Срок действия: с 20.10.2022 до 22.10.2023
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-23-01 от 20.12.2022 г.
ArchiCAD 17 RUS	Бесплатное ПО для учебных целей Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.2014 Лицензионный сертификат для коммерческих целей
Autodesk AutoCAD 2014	Бесплатное ПО для учебных целей Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.14 для коммерческих целей
MATLAB (ПП для проведения инженерных расчетов и визуального блочного моделирования в области электроэнергетики)	Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г. (Бесплатное использование старой версии)
ЭБС IPRbooks	Лицензионный договор № 9368/22П от 11.06.2022 г. Срок действия: с 01.07.2022 до 01.07.2023

**Бесплатное ПО:** Lazarus, Firebird, IBE Expert, Pascal ABC, Python, VBA, Virtual box, Sumatra PDF, 7-Zip, 1С: Предприятие 8.3 Учебная версия

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

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

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: проектор, экран, ноутбук;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, доска ученическая, тумба кафедры.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: переносной проектор, переносной настенный экран, ноутбук, системный блок, монитор, плоттер, МФУ;
- специализированная мебель: стол преподавательский, стул для преподавателя, стол ученический, стул ученический, стол компьютерный, доска ученическая.

3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр.

Отдел обслуживания печатными изданиями: комплект проекционный, мультимедийный оборудование: экран настенный, проектор, ноутбук; рабочие столы на 1 место, стулья.

Отдел обслуживания электронными изданиями: интерактивная система, монитор, сетевой терминал, персональный компьютер, МФУ, принтер, рабочие столы на 1 место; стулья.

Информационно-библиографический отдел: персональный компьютер, сканер, МФУ, рабочие столы на 1 место, стулья.

### **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:**

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

## **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**

# 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
ПК-15	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

### 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	ПК-15
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)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<p>достижения заданного уровня освоения компетенций)</p> <p><b>Знать:</b> основные типы и характеристики современных композиционных материалов и способов их сочетания. Основные виды композиционных материалов конструкционного и функционального назначения. <b>Шифр: 3 (ПК-1) – 16</b></p>	<p>Допускает существенные ошибки при раскрытии таких вопросов как: основные типы и характеристики современных композиционных материалов и способов их сочетания. Основные виды композиционных материалов конструкционного и функционального назначения.</p>	<p>Демонстрирует частичные знания при раскрытии таких вопросов как: основные типы и характеристики современных композиционных материалов и способов их сочетания. Основные виды композиционных материалов конструкционного и функционального назначения.</p>	<p>Демонстрирует знания при раскрытии таких вопросов как: основные типы и характеристики современных композиционных материалов и способов их сочетания. Основные виды композиционных материалов конструкционного и функционального назначения.</p>	<p>Раскрывает полные знания при таких вопросах как: основные типы и характеристики современных композиционных материалов и способов их сочетания. Основные виды композиционных материалов конструкционного и функционального назначения.</p>	Тестовый контроль	Экзамен

<p><b>Уметь:</b> определять физические и механические свойства композиционных материалов при различных видах испытаний. <b>Шифр: У (ПК-1) – 16</b></p>	<p>Не умеет определять физические и механические свойства композиционных материалов при различных видах испытаний..</p>	<p>Частично умеет определять физические и механические свойства композиционных материалов при различных видах испытаний</p>	<p>Умеет определять физические и механические свойства композиционных материалов при различных видах испытаний.</p>	<p>Готов и умеет определять физические и механические свойства композиционных материалов при различных видах испытаний</p>	<p>Тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>
<p><b>Владеть:</b> основами расчета физико-механических свойств композиционного материала в зависимости от свойств компонентов. <b>Шифр: В (ОПК-1) - 16</b></p>	<p>Не владеет основами расчета физико-механических свойств композиционного материала в зависимости от свойств компонентов.</p>	<p>Частично владеет основами расчета физико-механических свойств композиционного материала в зависимости от свойств компонентов.</p>	<p>Владеет основами расчета физико-механических свойств композиционного материала в зависимости от свойств компонентов.</p>	<p>Полностью владеет основами расчета физико-механических свойств композиционного материала в зависимости от свойств компонентов.</p>	<p>Тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>

**ПК-15 Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин**

Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<p><b>Знать:</b> требования к композиционным материалам для различных условий</p>	<p>Допускает существенные ошибки при раскрытии требования к композиционным материалам для</p>	<p>Демонстрирует частичные знания требования к композиционным материалам для различных условий</p>	<p>Демонстрирует знания требования к композиционным материалам для различных условий</p>	<p>Раскрывает полные знания требования к композиционным материалам для различных условий</p>	<p>Тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>

эксплуатации. Основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов. <b>Шифр: З (ПК-1) – 11</b>	различных условий эксплуатации. Основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов.	эксплуатации. Основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов.	эксплуатации. Основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов.	эксплуатации. Основы методов расчета и особенности конструирования изделий из композиционных материалов.		
<b>Уметь:</b> выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий. <b>Шифр: У (ПК-1) – 11</b>	Не умеет выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий.	Частично умеет выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий.	Умеет выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий.	Готов и умеет выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий.	Тестовый контроль	Экзамен
<b>Владеть:</b> навыками самостоятельного выбора композиционных материалов для заданных условий эксплуатации. <b>Шифр: В (ОПК-1) - 11</b>	Не владеет навыками самостоятельного выбора композиционных материалов для заданных условий эксплуатации.	Частично владеет навыками самостоятельного выбора композиционных материалов для заданных условий эксплуатации.	Владеет навыками самостоятельного выбора композиционных материалов для заданных условий эксплуатации.	Полностью навыками самостоятельного выбора композиционных материалов для заданных условий эксплуатации.	Тестовый контроль	Экзамен

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

### СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

#### Кафедра ТМиПМ

#### Вопросы к экзамену

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

# Образец экзаменационного билета для промежуточной аттестации

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «ТМиПМ»

20\_\_-20\_\_ учебный год

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

По дисциплине Композиционные материалы. Для обучающихся 4 курса направления подготовки 15.03.02. – Технологические машины и оборудование

### ВОПРОСЫ

1. Виды структурной неоднородности в металлических материалах
2. Модуль нормальной упругости однонаправленного композиционного материала в направлении оси армирования.
3. Термокомпрессионное прессование

Зав. кафедрой

Боташев А.Ю.

### Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания основ композиционных материалов.
- оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если ответы на поставленные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ, УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
- оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, если допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами;
- оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, если материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний.

## Задания для текущего тестового контроля

1. Одинаковы ли требования к конструкционным материалам в любой отрасли техники и в пищевой промышленности? (ПК-1)
  - а) да, одинаковы;
  - б) в пищевой промышленности обязательны требования высокой коррозионной стойкости при контакте с пищевыми продуктами и экологическая безопасность материалов;
  - в) в пищевой промышленности более высокие требования к конструкционной прочности.
2. Назовите основные различия между ОЦК и ГЦК кристаллическими решетками. А и те и другие решетки одинаковы – кубические; (ПК-15)
  - а) отличие заключается в различном расположении атомов в кристаллической решетке;
  - б) основное различие в базисах (числе атомов в ячейке: в ОЦК – 2, в ГЦК - 4).
3. Приведите размерности основных дефектов кристаллических решеток. (ПК-15)
  - а) дефекты могут быть только точечные;
  - б) дефекты могут быть либо точечные, либо линейные;
  - в) дефекты могут быть точечными, линейными, плоскими и объемными.
4. Какие типы химических соединений характерны для конструкционных материалов? (ПК-1)
  - а) твердые растворы и интерметаллиды;
  - б) карбиды;
  - в) нитриды, интерметаллиды.
5. Каковы различия между прочностью и надежностью? (ПК-1)
  - а) различий нет, обе характеристики входят в понятие конструктивной прочности;
  - б) прочность характеризует сопротивление пластической деформации, а надежность – хрупкому разрушению;
  - в) обе характеристики измеряются в мегапаскалях, но при разных температурах.
6. Являются ли феррит (Ф), аустенит (А) и цементит (Ц) фазовыми или структурными составляющими в сталях? (ПК-15)
  - а) Ф, А и Ц – фазовые составляющие;
  - б) Ф, А и Ц структурные и фазовые составляющие;
  - в) в заэвтектоидных сталях Ф не может быть структурной составляющей.
7. При каких температурах и концентрациях углерода в системе Fe-C сосуществуют три фазы? (ПК-1)
  - а) таких точек нет;
  - б) такая точка только одна – С (11470С, С = 4,3%);
  - в) таких точек три – эвтектическая, перитектическая и эвтектоидная.
8. Чему равно количество перлита в сталях с 0,8% углерода? (ПК-15)
  - а) 30%;
  - б) 70%;
  - в) 100%.
9. В соответствии с диаграммой Fe-C какие фазы устойчивы ниже линии ЕСР? (ПК-15)
  - а) А, Л (ледебурит), Ц;
  - б) Л и Ц;
  - в) А и Ц.
10. После каких термообработок в сталях фиксируется мартенсит? (ПК-15)
  - а) после отжига;

- б) после отпуска;
- в) после закалки.

11. Что означает буква А в маркировке сталей? (ПК-1)

- а) принадлежность стали к классу высококачественных;
- б) легированность стали азотом;
- в) значение буквы А зависит от ее местоположения.

12. Какие элементы являются вредными примесями в сталях? (ПК-15)

- а) P, O, S, H;
- б) P, N, Mn, Si;
- в) C, Mn, Al.

13. Как маркируется сталь с содержанием C = 0,4%, Cr = 1,3%, Ni = 1,2%? (ПК-1)

- а) 4ХI, 3НI, 2;
- б) 40ХНI, 2;
- в) 40ХН.

14. На какие классы делят углеродистые стали по структуре? (ПК-1)

- а) ферритные и доэвтектоидные;
- б) аустенитные;
- в) заэвтектоидные;
- г) доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные.

15. Какие стали относятся к высокопрочным? (ПК-15)

- а) низколегированные и среднелегированные;
- б) среднеуглеродистые легированные, упрочненные ТМО;
- в) мартенситностареющие, ПНП и ПНД.

16. Что такое коррозионная стойкость материалов? (ПК-1)

- а) сопротивление материала разрушению под действием окружающей среды;
- б) способность материала покрываться защитной пленкой;
- в) толщина окисной пленки.

17. Что такое балл коррозионной стойкости? (ПК-1)

- а) способность стали терять металлический блеск;
- б) скорость образования окисной пленки;
- в) глубина коррозии в мм/год.

18. Какие из этих сталей являются коррозионностойкими? (ПК-15)

- а) 08, А40;
- б) 30ХГСА;
- в) 12Х18Н10Т, 08Х25Т.

19. Какое минимальное количество хрома должно содержаться в коррозионностойких сталях? (ПК-15)

- а) 3%;
- б) 10%;
- в) 13%.

20. Какие стали наиболее устойчивы в моющих средах? (ПК-15)

- а) 40ХН;
- б) 38ХН3А;
- в) 10Х14Г14Т.

21. На какие классы делят алюминиевые сплавы по способам упрочнения? (ПК-15)

- а) на упрочняемые пластической деформацией;
- б) на деформируемые и линейные;
- в) упрочняемые деформацией + старение.

22. Что такое естественное старение, и в каких сплавах оно протекает? (ПК-1)

- а) изменение прочности любых сплавов на основе цветных металлов при нагреве;

б) снижение прочности сплавов с течением времени;  
в) повышение прочности закаленных алюминиевых сплавов в процессе вылеживания при комнатной температуре.

23. Возможно ли использование в пищевой промышленности титановых сплавов BT5, BT6, OT4? (ПК-15)

- а) OT4 возможно, а два другие – нет;
- б) невозможно;
- в) возможно использовать все перечисленные сплавы.

24. На какие классы делят сплавы на медной основе по химсоставу? (ПК-1)

- а) линейные и деформируемые;
- б) легированные и нелегированные;
- в) латуни и бронзы.

25. Какие из указанных бронз могут контактировать с пищевыми продуктами? (ПК-15)

- а) БрОЦ4 и БрО10Ф1;
- б) БрОЦС-4-4-2,5;
- в) БрАЖН-10-5-5.

26. возможно ли получить закалкой из жидкого состояния аморфные металлические сплавы? (ПК-1)

- а) возможно;
- б) невозможно;
- в) возможно при скоростях закалки 105 – 107 0С/сек.

27. Будет ли прочность аморфных сплавов выше, чем кристаллических того же состава? (ПК-1)

- а) прочность будет одинакова;
- б) прочность аморфных ниже, чем кристаллических;
- в) прочность аморфных выше.

28. Из каких компонентов состоят САПы? (ПК-1)

- а) из алюминия;
- б) из алюминия и карбидов;
- в) из алюминия и оксидов Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

29. Для каких целей используют твердые сплавы ВК? (ПК-15)

- а) для деталей тормозных устройств;
- б) для изготовления валков мельниц;
- в) для металлорежущего инструмента при скоростной резке.

30. Большая износостойкость у резцов из стали Р6М5 или сплава ВК8? (ПК-15)

- а) у стали;
- б) у сплава;
- в) одинакова.

31. Какие материалы называют пластмассами? (ПК-15)

- а) материалы на основе полимеров;
- б) материалы на основе каучуков;
- в) сырьем для которых служат уголь, нефть, газы.

32. Какие основные составляющие входят в сложные пластмассы? (ПК-15)

- а) несколько полимеров различного состава;
- б) пигменты и красители;
- в) наполнители, стабилизаторы, пластификаторы, отвердители.

33. Какие пластмассы называют кислотостойкими? (ПК-1)

- а) полиэтилен;
- б) поливинилхлорид;
- в) фаолиты.

34. В каком температурном интервале может работать тефлон-4? (ПК-1)

- а) от –50 до +1000С;
- б) от –100 до +1000С;

в) от –269 до +2600С.

35. Какие резины считают термокислотостойкими? (ПК-1)

- а) марки СКБ;
- б) наирит;
- в) на основе фторсодержащих каучуков (марки СКФ).

36. Перечислите источники попадания токсичных загрязнений в пищевые продукты. (ПК-1)

- а) вода;
- б) почва;
- в) средства борьбы с вредителями.

37. В каких единицах измеряются ПДК в пищевых продуктах? (ПК-1)

- а) в граммах;
- б) в миллиграммах;
- в) в мг/кг – в твердых продуктах и мг/литр – в жидких.

38. Происходит ли загрязнение токсичными примесями при технологической переработке пищевых продуктов? (ПК-1)

- а) не происходит;
- б) происходит всегда;
- в) происходит при неправильном выборе конструкционных материалов, с которыми контактируют пищевые продукты.

39. Какие металлические элементы считают токсичными? (ПК-1)

- а) Cd, Cu, Cr, Pb;
- б) Cu, Ni, Cr, Al;
- в) Cd, Hg, Pb, As, Sb, Se.

40. Может ли происходить загрязнение токсичными элементами при упаковке пищевых продуктов? (ПК-1)

- а) не может;
- б) может;
- в) может, если упаковочный материал содержит токсичные элементы.

**Критерии оценки:**

- «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. 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.	Лабораторная работа	является средством применения и реализации полученных обучающимся знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно- практической задачи, связанной с получением корректного значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуется для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании практических (профессиональных) компетенций)
3.	Экзамен	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.