

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

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

« 23 »



Г.Ю. Нагорная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология конструкционных материалов

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 .....	6
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ .....	14
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	15
5.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛЕКЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ .....	15
5.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ .....	16
5.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	16
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы .....	18
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» .....	19
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение .....	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: .....	21
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: .....	21
8.3. Требования к специализированному оборудованию: .....	21
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	23
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	24
Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины .....	25
2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины .....	25
3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплин .....	26
4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине .....	32
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции .....	40
Аннотация дисциплины .....	42

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Технология конструкционных материалов» состоит в формировании у обучающихся знания по изучению зависимости свойств материалов от их строения при воздействии разных факторов для правильного выбора материал конкретного изделия; знания о строении металлов и сплавов, о наиболее важных физических и химических превращениях в металлах и сплавах; о свойствах основных конструкционных и инструментальных материалов.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний в области:
- изучение закономерностей формирования структуры материалов.
- изучение принципов классификации, маркировки и свойств конструкционных и инструментальных материалов.
- изучение основ теории термической, химико-термической обработок материалов, методов исследования и испытания материалов.
- формирование навыков обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Технология конструкционных материалов» относится к базовой 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.20 Материаловедение	Б1.В.14 Основы технологии машиностроения Б1.В.06 Технологическое оборудование Б1.В.08 Расчеты и конструирование машин и аппаратов пищевых производств

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

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

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>Знать:</b> основы информационной и библиографической культуры, основные требования информационной безопасности. Шифр З (ОПК-5) - 5</p> <p><b>Уметь:</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры Шифр: У (ОПК-5) - 5</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Шифр: В (ОПК-5) - 5</p>
2.	ПК-1	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	<p><b>Знать:</b> зависимости свойств материалов от их строения при воздействии разных факторов для правильного выбора материал конкретного изделия Шифр З (ПК-1) - 4</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать конструкционный материал для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств Шифр: У (ПК-1) - 4</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности Шифр: В (ПК-1) - 4</p>

2.	ПК-15	<p>Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализаций технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</p>	<p><b>Знать:</b> о строении металлов и сплавов, о наиболее важных физических и химических превращениях в металлах и сплавах; о свойствах основных конструкционных и инструментальных материалов.          Шифр: З (ПК-15) – 1</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать маркировки и свойств конструкционных и инструментальных материалов.          Шифр: У (ПК-15) – 1</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности          Шифр: В (ПК-15) – 1</p>
----	-------	---	---

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№ 5
			часов
1		2	3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		54	54
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
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>52</b>	<b>52</b>
<i>Работа с лекциями</i>		12	12
<i>Работа с книжными источниками</i>		10	10
<i>Подготовка к лабораторным занятиям</i>		18	18
<i>Подготовка к тестовому контролю</i>		8	8
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>		4	4
Промежуточная аттестация	экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
	<b>в том числе:</b>		
	Прием экз., час.	0,5	0,5
	Консультация, час.	2	2
	СРО, час.	33,5	33,5
<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	СРС	все го		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	5	Раздел 1. Области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки.	6	12	-	16	34	Текущий тестовый контроль	
2.		Раздел 2. Физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов	6	12	-	18	36		
3.		Раздел 3. Основные виды изнашивания и методы борьбы с ними	6	12	-	18	36		
4.		Внеаудиторная контактная работа					2		Индивидуальные и групповые консультации
5.		Промежуточная аттестация					36		Экзамен
		<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 5</b>				
1.	Области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки.	Вводные сведения. Технология конструкционных материалов. Строение материалов. Кристаллизация и структура металлов и сплавов. Механические свойства материалов. Способы упрочнения металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Диаграмма железо-цементит. Стали: классификация. Чугуны: белые, серые, высокопрочные, ковкие. Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей.	Сущность металлического, ионного и ковалентного типов связи. Характерные свойства металлов. Элементарная ячейка. Полиморфизм. Параметр кристаллической решетки, плотность упаковки и координационное число. Виды дислокации и их строение. Формы кристаллов и влияние реальной среды на процесс кристаллизации. Образование дендритной структуры. Диффузия. Диффузионные процессы. Порошковая металлургия. Порошковые покрытия. Кристаллизация металлов. Полиморфизм. Дефекты кристаллического строения. Точечные, линейные и поверхностные дефекты. Различие между упругой и пластической деформациями. Как изменяется строение металла в процессе пластического деформирования. Плотность дислокации при пластической деформации. Влияние изменение строения на свойства деформированного металла. Сущность явления наклепа. Твердость. Методы определения твердости.	6



2.	<p>Физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов</p>	<p>Теория термической обработки.  Виды и разновидности термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, нормализация.  Поверхностная закалка; химико-термическая обработка: цементация, азотирование, нитроцементация, ионное азотирование.  Цветные металлы и сплавы, их свойства и назначение; медные, алюминиевые, титановые и цинковые сплавы.  Неметаллические материалы.  Полимеры; строение, полимеризация и поликонденсация, свойства. Пластмассы: термопластичные, терморезистивные, газонаполненные, эластомеры, резины, клеи, герметики.  Древесина.  Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла</p>	<p>Напряжения и деформация.  Явление наклепа.  Стандартные механические свойства: твердость; характеристики, определяемые при растяжении; ударная вязкость; сопротивление усталости.  Конструкционные стали.  Строительные стали.  Цементуемые стали.  Улучшаемые стали.  Высокопрочные стали.  Пружинные стали.  Превращения в стали при нагреве.  Превращения переохлажденного аустенита.  Мартенситное превращение и его особенности.  Превращения аустенита при непрерывном охлаждении.  Превращения при отпуске закаленной стали.</p>	6
3.	<p>Основные виды изнашивания и методы борьбы с ними</p>	<p>Углеродистые и легированные конструкционные стали; назначение, термическая обработка, свойства. Стали, устойчивые против коррозии, жаропрочные стали и сплавы.  Инструментальные материалы: инструментальные и быстрорежущие стали, твердые сплавы и режущая керамика, сверхтвердые материалы, материалы</p>	<p>Свойства, состав и классификация пластмасс.  По поведению при нагреве все пластмассы делятся на термопластичные и терморезистивные.  По виду наполнителя пластмассы делятся на порошковые, волокнистые, слоистые, газонаполненные и пластмассы без наполнителя.  По способу переработки в изделия пластмассы подразделяются на литые и прессовочные.  По назначению пластмассы</p>	6

		абразивных инструментов.	<p>делятся на конструкционные, химически стойкие, прокладочные и уплотнительные, фрикционные и антифрикционные, теплоизоляционные и теплозащитные, электроизоляционные, оптически прозрачные, облицовочно-декоративные и отделочные.</p> <p>Правильный выбор материала для конкретного изделия является исключительно важной задачей. Он производится с учетом целого ряда критериев. При этом технические критерии выбора материала определяются условиями эксплуатации изделия.</p> <p>Комплекс механических свойств (прочность, упругость, твердость, пластичность, вязкость), а в ряде случаев и требования к специальным свойствам (коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность, износостойкость, радиационная стойкость и др.).</p> <p>Способ изготовления изделий определяет требования к технологическим свойствам материала (ковкость, литейные свойства, обрабатываемость резанием, свариваемость).</p>	
<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 5</b>				
1.	Области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки.	Изучение микроскопов. Изучение и изготовление микрошлифов.	Ознакомление с видами микроскопов. Изучить оптическую схему микроскопа МИМ-7. Изготовить микрошлиф. Просмотреть под микроскопом поверхность шлифа до травления. Выбрать реактив в соответствии с материалом шлифа. Зарисовать микроструктуру шлифа, выявленную травлением и дать пояснения к ней. Составить письменный отчет о работе.	12

2.	<p>Физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов</p>	<p>Изучение хим. состава стали Упражнение по диаграмме Fe-FeC.</p>	<p>Пронаблюдать за цветом потока искр эталонных образцов сталей известных марок. Сравнить цвет искры по атласу. Определить примерный химический состав стали. Зарисовать поток искр эталонов в отчёт и записать примерный хим. состав. Изучить диаграмму Fe-FeC (железо-углерод). Изучить фазы превращений. Научиться определять по диаграмме Fe-FeC температуру термообработки сплава. Зарисовать в отчёт диаграмму Fe-FeC.</p>	12
----	---	--	--	----

3.	Основные виды изнашивания и методы борьбы с ними	<p>Закалка углеродистых сталей.</p> <p>Отпуск углеродистых сталей.</p> <p>Отжиг и нормализация углеродистых сталей.</p>	<p>Определить температуру закалки, время выдержки, скорость охлаждения.</p> <p>Измерить твёрдость эталона до закалки.</p> <p>Измерить твёрдость эталона после закалки.</p> <p>Занести данные в виде таблицы в отчёт.</p> <p>Определить температуру для отпуска стали.</p> <p>Измерить твёрдость эталона после отпуска.</p> <p>Изучить микроструктуру эталона после отпуска.</p> <p>Определить температуру для отжига стали.</p> <p>Измерить твёрдость эталона после отжига.</p> <p>Изучить микроструктуру эталона после отжига.</p>	12
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>36</b>

### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 5</b>				
1.	Раздел 1. Области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки.	1.1.	Работа с лекциями	16
		1.2.	Работа с книжными источниками	
		1.3	Подготовка к лабораторным занятиям	
		1.4	Подготовка к тестовому контролю	
2.	Раздел 2. Физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов	2.1.	Работа с лекциями	18
		2.2.	Работа с книжными источниками	
		2.3	Подготовка к лабораторным занятиям	
		2.4	Подготовка к тестовому контролю	
3.	Раздел 3. Основные виды изнашивания и методы борьбы с ними	3.1	Работа с лекциями	18
		3.2	Работа с книжными источниками	
		3.3	Подготовка к лабораторным занятиям	
		3.4	Подготовка к тестовому контролю	
		3.5	Подготовка к промежуточному контролю	
<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. 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	5
1	5	<i>Лекция:</i> Области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки	Визуализация	6
2	5	<i>Лекция:</i> Физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры - на свойства современных металлических и неметаллических материалов	Визуализация	6
3	5	<i>Лекция:</i> Основные виды изнашивания и методы борьбы с ними	Проблемная (лекция с применением презентации)	6

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

<b>Список основной литературы</b>	
1.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.С. Ковалев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 280 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72693.html">http://www.iprbookshop.ru/72693.html</a>
2.	Науменко, В.С. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Науменко, Т.В. Тришина, В.Г. Козлов. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 308 с. — 978-5-7267-0958-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72768.html">http://www.iprbookshop.ru/72768.html</a>
3.	Солнцев, Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Ю.П. Солнцев, Б.С. Ермаков, В.Ю. Пирайнен. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. — 504 с. — 978-5-93808-298-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67356.html">http://www.iprbookshop.ru/67356.html</a>
4.	Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ А.Г. Алексеев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Политехника, 2016. — 599 с. — 978-5-7325-1094-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/59723.html">http://www.iprbookshop.ru/59723.html</a>
<b>Список дополнительной литературы</b>	
1.	Аюпов, Р.Ш. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиялков, Ф.А. Гарифуллин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 424 с. — 978-5-7882-2084-0. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79570.html">http://www.iprbookshop.ru/79570.html</a>
2.	Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиялков. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 248 с. — 978-5-7882-1441-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/60379.html">http://www.iprbookshop.ru/60379.html</a>
3.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст]: учеб. пособие/А.В. Шишкин, В.С. Чередниченко, А.Н. Черепанов [и др.]; под ред. В.С. Чередниченко. — 4-е изд. стер. — М.: Омега-Л, 2008. — 752 с.
4.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов/ под ред. В.С. Чередниченко. — 4-е изд., стер. — М.: Омега-Л, 2008. — 752 с.
5.	Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ С.С. Некрасов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Квадро, 2016. — 240 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/57307.html">http://www.iprbookshop.ru/57307.html</a>
6.	Схиртладзе, А.Г. Технология конструкционных материалов [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов/ А.Г. Схиртладзе, В.В. Моисеев, В.А. Скрыбин, В.П. Борискин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Старый Оскол: ТНТ, 2009. — 360 с.

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

<b>Перечень договоров ЭБС</b>		
<b>Учебный год</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>	<b>Срок действия документа</b>
2013-2014	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №405/13 от 20.02.2013г.	Подключение с 20.02.2013г. по 02.09.2014г.
2013-2014	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №405/13 от 20.02.2013г.	Подключение с 02.09.2013г. по 01.03.2014г.
2014-2015	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №705/14 от 07.04.2014г	Подключение с 01.03.2014г. по 01.03.2015г.
2015-2016	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №1066/15 от 26.02.2015г.	Подключение с 01.03.2015г. по 01.07.2016г.
2016-2017	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №1801/16 от 01.07.2016г.	Подключение с 01.07.2016г. по 01.07.2017г.
2017-2018	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №2947/17 от 01.07.2017г.	Подключение с 01.07.2017г. по 01.07.2018г.
2018-2019	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №4213/18 от 01.07.2018г.	Подключение с 01.07.2018г. по 01.07.2019г.
2019-2020	ООО «Ай Пи Ар Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №5340/19 от 21.08.2019г.	Подключение с 01.09.2019г. по 01.07.2020г.
2019-2020	ООО «Институт проблем управления здравоохранением». Доступ к ЭБС «Консультант студента» Договор №578КС/01-2019 от 13.02.2019г	Подключение с 01.02.2019г. по 31.01.2020г.
2019-2020	ИП Бурцева А.П. Доступ к ЭБ Договор №000439/ЭБ-19 от 15.02.2019г	Подключение с 15.02.2019г. по 15.02.2022г.
2019-2020	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». Доступ к разделу ЭБС «Легендарные Книги» Договор №76 от 18.03.2019г	Подключение с 18.03.2019г. срок не ограничен

## 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная);

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);

ОС MS Windows 7 Professional.

Open License: 61031505 от 16.10.2012.

Статус: лицензия бессрочная)

ОС MS Windows XP Professional (Open License: 63143487 от 26.02.2014.

Статус: лицензия бессрочная)

MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная);

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);

MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная).

## **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

## Технология конструкционных материалов

### Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
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)		
	ОПК - 5	ПК- 1	ПК-15
Раздел 1. Закономерности формирования структуры материалов	+	+	
Раздел 2. Легированные стали	+		+
Раздел 3. Основы термической и химико-термической обработки стали	+	+	+

Раздел 4. Цветные металлы и сплавы		+	+
Раздел 5. Неметаллические материалы	+		+

**3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплин**

Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	достижения заданного уровня освоения компетенций	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль
<b>ОПК – 5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>						
<b>Знать:</b> основы информационной и библиографической культуры, основные требования информационной безопасности. Шифр 3 (ОПК-5) - 5	Не знает основы информационной и библиографической культуры, основные требования информационной безопасности.	Частично знает основы информационной и библиографической культуры, основные требования информационной безопасности.	Хорошо знает основы информационной и библиографической культуры, основные требования информационной безопасности.	Полностью знает основы информационной и библиографической культуры, основные требования информационной безопасности.	Тестовый контроль	Экзамен
<b>Уметь:</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры Шифр: У (ОПК-5) - 5	Не умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	Частично умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	Готов и умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	Тестовый контроль	Экзамен

<p><b>Владеть:</b>  навыками работы с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности  Шифр: В (ОПК-5) - 5</p>	<p>Не владеет навыками работы с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Частично владеет навыками работы с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Хорошо владеет навыками работы с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Полностью владеет навыками работы с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>
---	--	--	--	---	--------------------------	----------------

Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ПК – 1 Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</b>						
<b>Знать:</b> зависимости свойств материалов от их строения при воздействии разных факторов для правильного выбора материал конкретного изделия Шифр З (ПК-1) - 5	Не знает зависимости свойств материалов от их строения при воздействии разных факторов для правильного выбора материал конкретного изделия	Частично знает зависимости свойств материалов от их строения при воздействии разных факторов для правильного выбора материал конкретного изделия	Хорошо знает зависимости свойств материалов от их строения при воздействии разных факторов для правильного выбора материал конкретного изделия	Полностью знает зависимости свойств материалов от их строения при воздействии разных факторов для правильного выбора материал конкретного изделия	Тестовый контроль	Экзамен
<b>Уметь:</b> выбирать конструкционный материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств Шифр: У (ПК-1) - 5	Не умеет выбирать конструкционный материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств	Частично умеет выбирать конструкционный материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств	Умеет выбирать конструкционный материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств	Готов и умеет выбирать конструкционный материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств	Тестовый контроль	Экзамен
<b>Владеть:</b> навыками обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности Шифр: В (ПК-1) - 5	Не владеет навыками обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности	Частично владеет навыками обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности	Хорошо владеет навыками обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности	Полностью владеет навыками обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности	Тестовый контроль	Экзамен

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

<p><b>Знать:</b> о строении металлов и сплавов, о наиболее важных физических и химических превращениях в металлах и сплавах; о свойствах основных конструкционных и инструментальных материалов. Шифр: З (ПК- 15) – 2</p>	<p>Не знает о строении металлов и сплавов, о наиболее важных физических и химических превращениях в металлах и сплавах; о свойствах основных конструкционных и инструментальных материалов.</p>	<p>Частично знает о строении металлов и сплавов, о наиболее важных физических и химических превращениях в металлах и сплавах; о свойствах основных конструкционных и инструментальных материалов.</p>	<p>Хорошо знает о строении металлов и сплавов, о наиболее важных физических и химических превращениях в металлах и сплавах; о свойствах основных конструкционных и инструментальных материалов.</p>	<p>Полностью знает о строении металлов и сплавов, о наиболее важных физических и химических превращениях в металлах и сплавах; о свойствах основных конструкционных и инструментальных материалов.</p>	<p>Тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>
<p><b>Уметь:</b> выбирать маркировки и свойств конструкционных и инструментальных материалов. Шифр: У (ПК- 15) – 2</p>	<p>Не умеет выбирать маркировки и свойств конструкционных и инструментальных материалов.</p>	<p>Частично умеет выбирать маркировки и свойств конструкционных и инструментальных материалов.</p>	<p>Умеет выбирать маркировки и свойств конструкционных и инструментальных материалов.</p>	<p>Готов и умеет выбирать маркировки и свойств конструкционных и инструментальных материалов.</p>	<p>Тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>

<p><b>Владеть:</b> навыками обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности</p> <p>Шифр: В (ПК- 15) – 2</p>	<p>Не владеет навыками обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности</p>	<p>Частично владеет навыками обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности</p>	<p>Хорошо владеет навыками обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности</p>	<p>Полностью владеет навыками обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности</p>	<p>Тестовый контроль</p>	<p>Экзамен</p>
---	--	--	--	---	--------------------------	----------------

## 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра ТМиПМ

### Вопросы к экзамену

1. Основные критерии оценки и выбора материала.
2. Сталь углеродистая конструкционная. Классификация по ГОСТ, обозначение.
3. Древесина.
4. Кристаллическое строение металлов и кристаллизации.
5. Легированные стали. Классификация по ГОСТ, обозначение.
6. Металлические сплавы.
7. Пластическая деформация металлов и сплавов, механические свойства, разрушение, влияние нагрева на структуру.
8. Пластические массы.
9. Железо и его сплавы. Диаграмма состояния. Стали.
10. Цветные металлы и сплавы.
11. Железо и его сплавы. Диаграмма состояния. Чугуны.
12. Неметаллические материалы.
13. Теория термической обработки - фазовые превращения в сплавах железа.
14. Медь и ее сплавы. Классификация по ГОСТ, обозначения.
15. Термическая обработка.
16. Алюминий и его сплавы.
17. Химико-термическая обработка (ХТО). Азотирование.
18. Магний и его сплавы.
19. Технология термической обработки.
20. Титан и его сплавы.
21. Химико-термическая обработка (ХТО). Нитроцементация.
22. Стали и сплавы специальные.
23. Химико-термическая обработка (ХТО). Цементация.
24. Стали и сплавы машиностроения.
25. Конструкционные стали и сплавы.
26. Качество материалов и его оценка.
27. Механические свойства материалов.
28. Методы определения твердости металлов.
29. Физические свойства материалов.
30. Химические свойства материалов.
31. Строение металлов.
32. Кристаллизация металлов.
33. Полиморфизм.
34. Дефекты кристаллического строения.
35. Наклеп и рекристаллизация.
36. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.
37. Классификация сталей.



38. Белый чугун.
39. Серый чугун.
40. Ковкий чугун.
41. Высокопрочный чугун.
42. Влияние углерода и примесей на свойство стали.
43. Термическая обработка. Отжиг.
44. Закалка и отпуск стали.
45. Коррозионно-стойкие стали.
46. Методы защиты от коррозии.
47. Жаростойкие и жаропрочные стали.
48. Углеродистые инструментальные стали.
49. Низколегированные инструментальные стали.
50. Быстрорежущие стали.
51. Металлокерамические твердые сплавы.
52. Алюминий и его сплавы.
53. Медь.
54. Латунь.
55. Бронза.
56. Текстолит.
57. Пластмассы без наполнителя.
58. Резиновые материалы.
59. Древесный шпон.
60. Стекло.
61. Керамика.

### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он раскрыл тему в достаточном объеме, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

- оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## **Образец экзаменационного билета для промежуточной аттестации**

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ**

Кафедра ТМиПМ

20\_\_ - 20\_\_ учебный год

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

По дисциплине «Технология конструкционных материалов» для обучающихся 3 курса направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения»

#### **Вопросы**

1. Основные критерии оценки и выбора материала.
2. Технология термической обработки.
3. Низколегированные инструментальные стали.

Зав. кафедрой ТМ и ПМ

Боташев А.Ю.

## **Задания для текущего тестового контроля**

1. Наклеп представляет собой ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
  - 1.) упрочнение металла при пластическом деформировании
  - 2.) изменение размеров и формы тела под действием внешних сил
  - 3.) образование новых равноосных зерен из деформированных кристаллов
  - 4.) процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла
  
2. Многофазный сплав, компоненты которого практически не растворяются в твердом состоянии и сохраняют индивидуальные кристаллические решетки, представляет собой ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
  - 1.) твердый раствор замещения
  - 2.) химическое соединение
  - 3.) твердый раствор внедрения
  - 4.) смесь
  
3. При уменьшении содержания углерода в стали твердость ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
  - 1.) увеличивается, пластичность – уменьшается
  - 2.) и пластичность увеличиваются
  - 3.) и пластичность уменьшаются
  - 4.) уменьшается, пластичность – увеличивается
  
4. Цементации подвергаются изделия из стали с содержанием углерода \_\_\_\_%. (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
  - 1) свыше 0,25
  - 2) до 0,02
  - 3) до 0,25
  - 4) свыше 0,8
  
5. При увеличении содержания углерода твердость мартенсита в углеродистых сталях ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
  - 1) уменьшается
  - 2) повышается
  - 3) существенно не изменяется
  - 4) изменяется немонотонно
  
6. Термическая обработка, при проведении которой сталь нагревают до полной фазовой перекристаллизации, а затем охлаждают на воздухе, называется ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
  - 1) нормализацией
  - 2) улучшением
  - 3) неполным отжигом
  - 4) высоким отпускком

7. Определение твердости закаленных сталей по методу Роквелла производится вдавливанием в образец ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) стального шарика (шкала С)
  - 2) алмазного конуса (шкала С)
  - 3) алмазного конуса (шкала В)
  - 4) стального шарика (шкала В)
8. Обозначение HRB соответствует числу твердости, определенному по методу ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) Роквелла
  - 2) Виккерса
  - 3) Бринелля
  - 4) Шора
9. Твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе называется ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) перлитом
  - 2) ферритом
  - 3) аустенитом
  - 4) цементитом
10. После цементации детали обычно подвергают ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) нормализации
  - 2) закалке и низкому отпуску
  - 3) искусственному старению
  - 4) термическому улучшению
11. Интервал температур первичной кристаллизации сплавов системы «железо – цементит» определяется линиями ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) ликвидус и сольвус
  - 2) ликвидус и солидус
  - 3) солидус и сольвус
  - 4) эвтектоидного и эвтектического превращения
12. Для повышения окалиностойкости, коррозионной стойкости стальных деталей их подвергают ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) Нитроцементации
  - 2) Цементации
  - 3) Цианированию
  - 4) Хромированию
13. Термическая обработка, заключающаяся в нагреве доэвтектоидной стали до температуры на 30–50°С выше линии  $A_{c3}$ , выдержке и охлаждении с печью, называется ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) неполной закалкой
  - 2) нормализацией
  - 3) диффузионным отжигом
  - 4) полным отжигом
14. Для устранения крупнозернистой структуры стали проводят ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) нормализацию
  - 2) улучшение

- 3) диффузионный отжиг
  - 4) рекристаллизационный отжиг
15. Для чистой меди характерна ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) высокая удельная прочность
  - 2) хорошая коррозионная стойкость
  - 3) низкая пластичность
  - 4) хорошая обрабатываемость резанием
16. Рессорно-пружинные стали после закалки обычно подвергают ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) высокому отпуску
  - 2) низкому отпуску
  - 3) среднему отпуску
  - 4) обработке холодом
17. Сплав Д16 целесообразно использовать для изготовления ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) отливок сложной формы
  - 2) подшипников скольжения
  - 3) режущего инструмента
  - 4) обшивки самолета
18. Начала кристаллизации на диаграмме состояния называется линией... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) Солидус
  - 2) Ликвидус
  - 3) Эвтектики
  - 4) Растворимости
19. Плотность дислокаций в металле возрастает при ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) Рекристаллизации
  - 2) Пластической деформации
  - 3) Отжиге
  - 4) Очистке от примесей
20. Поверхностное насыщение стали одновременно углеродом и азотом в газовой среде называется... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) Азотированием
  - 2) Карбонитрацией
  - 3) Цианированием
  - 4) Нитроцементацией
21. Азотирование стали проводят при температуре \_\_\_\_°С. (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) 500-600
  - 2) 850-970
  - 3) 150-270
  - 4) 1000-1249

22. Способность стали к увеличению твердости при закалке называется... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) Закаливаемостью
  - 2) Прокаливаемостью
  - 3) Металлургическим качеством
  - 4) Дисперсионным твердением
23. При нормализации стали ее охлаждение с температуры нагрева производят... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) В воде
  - 2) В подогретом масле
  - 3) С печью
  - 4) На воздухе
24. Целью отпуска является... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) Увеличение пределов текучести и прочности
  - 2) Устранение закалочных напряжений, повышение вязкости и пластичности
  - 3) Увеличение закалочных напряжений, повышение вязкости и пластичности
  - 4) Сохранение высокой твердости и износостойкости
25. Чугун, включения графита в котором имеют пластинчатую форму, относят к ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) Ковким
  - 2) Высокопрочным
  - 3) Серым
  - 4) Белым
26. Более высокой прочностью обладает чугун с включениями графита \_\_\_\_ формы. (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) Шаровидной
  - 2) Хлопьевидной
  - 3) Пластинчатой
  - 4) Вермикулярной
27. Содержание углерода в чугунах составляет \_\_\_\_%. (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) 0,8 – 2,14
  - 2) 2,14 – 6,67
  - 3) 2,14 – 4,3
  - 4) Более 4,3
28. Латунь – это сплавы системы ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)
- 1) Медь – цинк
  - 2) Медь – олово
  - 3) Алюминий – медь
  - 4) Алюминий – кремний

29. Сталь 12ХН3А имеет следующий примерный химический состав (%):...(ОПК-5, ПК-1, ПК-15)

- 1) Углерод – 0,12; хром – 1; никель – 3; азот (нитриды) – до 1%
- 2) Углерод – 1; хром – 12; никель – 1; азот (нитриды) – до 3%
- 3) Углерод – 1,2; хром – 1; никель – 3; является качественной
- 4) Углерод – 0,12; хром – 1; никель – 3; является высококачественной.

30. Дуралюмины превосходят чистый алюминий по ... (ОПК-5, ПК-1, ПК-15)

- 1) Электропроводности
- 2) Прочности
- 3) Пластичности
- 4) Коррозионной стойкости

**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 инструментальный (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.

Виртуальные лабораторные работы - комплекс связанных анимированных изображений, моделирующих опытную установку. Специальная система виртуальных переключателей, окон для задания параметров эксперимента и манипуляции мышью позволяют обучающемуся оперативно менять условия эксперимента и производить расчеты или строить графики. При этом обучающийся может вмешиваться в ход работы, изменять условия её проведения и параметры. Выполнение лабораторной работы заканчивается представлением отчета, который может быть проверен автоматически.

## Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Технология конструкционных материалов
Содержание	<p>Вводные сведения. Технология конструкционных материалов.</p> <p>Строение материалов. Кристаллизация и структура металлов и сплавов.</p> <p>Механические свойства материалов. Способы упрочнения металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Диаграмма железо-цементит. Стали: классификация. Чугуны: белые, серые, высокопрочные, ковкие. Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей.</p> <p>Теория термической обработки.</p> <p>Виды и разновидности термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, нормализация.</p> <p>Поверхностная закалка; химико-термическая обработка: цементация, азотирование, нитроцементация, ионное азотирование. Цветные металлы и сплавы, их свойства и назначение; медные, алюминиевые, титановые и цинковые сплавы.</p> <p>Неметаллические материалы.</p> <p>Полимеры; строение, полимеризация и поликонденсация, свойства.</p> <p>Пластмассы: термопластичные, термореактивные, газонаполненные, эластомеры, резины, клеи, герметики.</p> <p>Древесина.</p> <p>Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла</p> <p>Углеродистые и легированные конструкционные стали; назначение, термическая обработка, свойства. Стали, устойчивые против коррозии, жаропрочные стали и сплавы. Инструментальные материалы: инструментальные и быстрорежущие стали, твердые сплавы и режущая керамика, сверхтвердые материалы, материалы абразивных инструментов.</p>
Реализуемые компетенции	ОПК-5, ПК-1; ПК-15.
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p><b>Знать:</b> зависимости свойств материалов от их строения при воздействии разных факторов для правильного выбора материал конкретного изделия; знать о строении металлов и сплавов, о наиболее важных физических и химических превращениях в металлах и сплавах; о свойствах основных конструкционных и инструментальных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> изучение закономерностей формирования структуры материалов.</p> <p>изучение принципов классификации, маркировки и свойств конструкционных и инструментальных материалов.</p> <p>изучение основ теории термической, химико-термической обработок материалов, методов исследования и испытания материалов.</p> <p><b>Владеть</b> формирование навыков обоснованного выбора конструкционного материала для производства изделия с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств, методов его упрочнения (разупрочнения) с учетом технологических свойств и экономической целесообразности</p>
Трудоемкость, з.е.	108/3
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	Экзамен

