

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2026 16:41:47
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad38

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Наименование специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника
Оператор беспилотных летательных аппаратов

Год начала подготовки
2026

Разработчик (составитель)

Преподаватель

Гимадеев Н.Р.

ученая степень, ученое звание,
категория Ф.И.О.

Форма обучения: заочная

Стерлитамак 2026

СОДЕРЖАНИЕ	
1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1 Область применения рабочей программы.....	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:.....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
2.2 Тематический план и содержание дисциплины.....	6
3 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТЗАОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	9
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	9
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	9
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	9
4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	9
4.3.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	10
5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ.....	11
5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.....	12
1 ПАСПОРТ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	13
1.1 Область применения.....	13
1.2 Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины.....	13
2 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
2.1 Формы текущего контроля.....	13
Выполнение практических работ.....	14
Проверка выполнения самостоятельной работы.....	16
2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.....	16
Примерные тестовые задания:.....	16
Тестовые задания.....	18
2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения.....	23
2.4 Форма промежуточной аттестации.....	24

3 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТЗАОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	26
3.1 Критерии оценивания практических и лабораторных работ.....	26
3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы.....	27
3.3 Критерии оценивания тестовых заданий.....	27
3.4 Критерии оценивания экзамена.....	27

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**, для обучающихся **заочной формы** обучения.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках обязательной части.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	распознавать и анализировать внешние и внутренние факторы применительно к деталям мехатронных систем и других устройств (нагрузки, среду, температурный режим, ресурс, стоимость); выбирать марку материала и способ ее обработки в зависимости от условий изготовления и эксплуатации; обосновывать замену материала на альтернативный при изменении контекста (массовое производство взамен единичного, агрессивная среда вместо обычной и пр.); сравнивать свойства материалов с учетом критериев производства	критерии работоспособности материалов: пружинность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, технологичность; основные группы материалов, их маркировку и область применения в мехатронике и робототехнике; классификацию материалов: металлы, сплавы, полимеры, композиты, керамика, эластомеры и пр.; механические, физические, технологические, химические свойства; принципы выбора способов упрочнения, защитных покрытий и обработки для различных контекстов эксплуатации

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	72
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	52
в том числе:	
лекции (уроки)	16
в форме практической подготовки	*
практические занятия	36
в форме практической подготовки	*
лабораторные занятия	*
в форме практической подготовки	*
курсовая работа (проект)	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	12
Консультация	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена в 4 семестре	6

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	
Введение	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 01
	Предмет цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины материаловедения. История развития и формирования материаловедения как науки. Структура изучения курса.		
Раздел 1 Закономерности формирования структуры материалов			
Тема 1.1 Строение и свойства материалов	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 01
	1. Атомные связи. Классификация металлов и их основные физические свойства. Свойства материалов и методы их исследований. Агрегатные состояния. Кристаллическая решётка и её дефекты. Анизотропия. Диффузия.		
	<i>Практическая работа</i>		
	<i>Практическая работа № 1. Определение твёрдости материала</i>	2	ОК 01
	<i>Практическая работа № 2. Изучение строения слитка</i>	2	
	<i>Практическая работа № 3. Определение агрегатных состояний материалов, напряженных состояний, технологических и эксплуатационных свойств</i>	2	
	<i>Самостоятельная работа студента</i> Изучение методов механических испытаний материалов (измерение твердости, пружинности, ударной вязкости) и их влияния на выбор материала для деталей	2	ОК 01
Тема 1.2 Основы теории сплавов	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 01
	1. Диаграммы состояний сплавов. Кристаллизация сплавов. Твёрдые растворы, механические смеси, химические соединения. Сплавы железа с углеродом.		
	<i>Практическая работа</i>		
	<i>Практическая работа № 4. Изучение диаграмм состояния</i>	2	ОК 01
	<i>Практическая работа № 5. Решение задач с использованием диаграмм состояния</i>	2	
	<i>Практическая работа № 6. Изучение системы железо-цементит</i>	2	
	<i>Практическая работа № 7. Решение задач в системе железо-цементит</i>	2	
	<i>Практическая работа № 8. Определение и решение задач с применением правила отрезков</i>	2	
Тема 1.3 Теория термообработки металлов и	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 01
	1. Превращения в сплавах при охлаждении и нагреве. Виды термообработки, её влияние на структуру и свойства сплавов. Химико-термическая обработка, её виды. Диффузионное насыщение.		
	<i>Практическая работа</i>		

сплавов	Практическая работа № 9. Изучение процесса закалки и отпуска углеродистой стали	2	ОК 01
	Практическая работа № 10. Изучение структуры и свойств сталей после термической и химико-термической обработки	2	
	Самостоятельная работа студента Изучение видов, режимов и влияния термической и химико-термической обработки на структуру и свойства сталей.	2	ОК 01
Раздел 2 Материалы, применяемые в машино- и приборостроении			
Тема 2.1 Металлические конструкционные и инструментальные материалы	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	1. Стали и чугуны, их классификация и обозначение. Влияние углерода и легирующих элементов на свойства сталей и чугунов. Углеродистые и легированные стали. Обозначение в зависимости от области применения.		
	2. Шарикоподшипниковые, рессорно-пружинные, автоматные стали, их свойства и обозначение. Стали и сплавы, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды. Антифрикционные материалы. Материалы для режущего инструмента: свойства, классификация и область применения. Материалы для обработки металлов давлением. Материалы для измерительного инструмента	2	ОК 01
	Практическая работа		
	Практическая работа № 11. Изучение маркировки и обозначения сталей и чугунов	2	ОК 01
	Практическая работа № 12. Изучение структуры и свойств легированных сталей	2	
	Практическая работа № 13. Определение причины возникновения дефекта детали	2	
	Самостоятельная работа студента Систематизация и анализ марок сталей и чугунов, применяемых для изготовления деталей машин, узлов и мехатронных систем.	2	ОК 01
Тема 2.2 Конструкционные материалы с особыми физическими свойствами	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	1. Материалы с высокой электропроводностью. Медь и сплавы на её основе. Алюминий и сплавы на его основе. Материалы с особыми магнитными свойствами. Классификация, состав, маркировка и область применения. Титан и титановые сплавы.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 14 Изучение структуры и свойств легких сплавов	2	ОК 01
	Практическая работа № 15. Изучение особенностей обработки цветных металлов	2	
	Самостоятельная работа студента Обзор цветных металлов и сплавов с особыми физическими свойствами (магнитными, жаропрочными, легкими) и областей их применения в приборостроении и робототехнике.	2	ОК 01
Раздел 3 Полимеры и композиционные материалы			
Тема 3.1 Неметаллические конструкционные материалы	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	1. Полимеры и пластмассы на их основе, их классификация и обозначение. Каучук, резина, стекло, керамика и древесина, их состав, свойства и применение в машиностроении. Композиционные и порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей. Состав, свойства и область применения.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 16. Изучение влияния температуры на свойства пластмасс	2	ОК 01
	Практическая работа № 17. Изучение свойств неорганических стёкол	2	

	<i>Практическая работа № 18. Изучение структуры композиционных материалов</i>	2	
	<i>Самостоятельная работа студента</i> Сравнительная характеристика полимеров, неорганических стекол и композиционных материалов, их преимущества и недостатки при применении в современном машиностроении.	2	ОК 01
Промежуточная аттестация	Консультация перед экзаменом	2	
	Экзамен	6	
	Всего:	72	

3 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТЗАОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) – комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных во ФГОС.

Типовые контрольные оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в Приложении.

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета 155а;

Оборудования учебного кабинета: ученическая мебель, доска;

Технические средства обучения: компьютер, проектор;

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09896-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456355>

2. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09897-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456356>

3. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08154-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455797>

Дополнительная учебная литература:

1. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08156-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455799> (дата обращения: 05.12.2020).

4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы
---	---

	База электронных периодических изданий
	ЭБС «Лань»
	База данных «Электронно-библиотечная система elibrary»
	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
	Электронно-библиотечная система Znanium
	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»

Перечень договоров ЭБС и БД			
Учебный год		Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026/2027	1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 272-эбс от 11.07.2024	С 12.07.2025 по 11.07.2026
	2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/26-эбс от 03.03.2026 г.	С 06.03.2026 по 05.03.2027
	3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-332 от 20.08.2025	01.10.2025 по 30.09.2026
	4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № 223-255 от 25.06.2025	С 08.08.2025 по 07.08.2026
	5	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № 223-423 от 22.10.2025	С 01.01.2026 по 30.12.2026
	6	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 073/04/0056 от 04.07.2025	С 10.08.2025 по 09.08.2026
	7	Договор на доступ к ЭБС BOOK.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № 18521198 от 08.10.2025 г.	С 23.10.2025 по 22.10.2026

№	Адрес (URL)
	http://fcior.edu.ru/ , свободный
	http://window.edu.ru

4.3.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcademic или LibreOffice

5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Используются активные и интерактивные методы обучения в процессе изучения дисциплины - компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал
колледж

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Наименование специальности
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника
Оператор беспилотных летательных аппаратов

Форма обучения: заочная

Стерлитамак 2026

1 ПАСПОРТ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Материаловедение», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Объем часов на аудиторную нагрузку по дисциплине - 52 часа, на самостоятельную работу - 12 часов, консультации – 2 часа, экзамен – 6 часов.

1.2 Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем и рабочей программой дисциплины «Материаловедение»:

умения:

- распознавать и анализировать внешние и внутренние факторы применительно к деталям мехатронных систем и других устройств (нагрузки, среду, температурный режим, ресурс, стоимость);
- выбирать марку материала и способ ее обработки в зависимости от условий изготовления и эксплуатации;
- обосновывать замену материала на альтернативный при изменении контекста (массовое производство взамен единичного, агрессивная среда вместо обычной и пр.);
- сравнивать свойства материалов с учетом критериев производства

знания:

- критерии работоспособности материалов: прочность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, технологичность;
- основные группы материалов, их маркировку и область применения в мехатронике и робототехнике;
- классификацию материалов: металлы, сплавы, полимеры, композиты, керамика, эластомеры и пр.;
- механические, физические, технологические, химические свойства;
- принципы выбора способов упрочнения, защитных покрытий и обработки для различных контекстов эксплуатации

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **обще профессиональных компетенций:**

ОК 01 *Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам*

2 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов – это оценивание знаний, умений и формирования обще профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины «Материаловедение» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

2.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы обучающихся,
- проверка выполнения контрольных работ,
- проверка выполнения тестовых заданий.
- возможны другие формы контроля – проектная деятельность, исследовательская деятельность и др.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий или общий срез освоения материала.

Выполнение практических работ.

Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических и лабораторных работ:

Практическая работа № 1. «Определение твёрдости материала»

Ознакомление с принципами работы твердомеров и методами измерения твердости (по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу). Проведение замеров твердости на различных металлических образцах и сопоставление результатов.

Практическая работа № 2. «Изучение строения слитка»

Исследование макроструктуры стального слитка с помощью макротравления или оптического микроскопа. Выявление характерных зон кристаллизации, усадочных дефектов и ликвации химических элементов.

Практическая работа № 3. «Определение агрегатных состояний материалов, напряженных состояний, технологических и эксплуатационных свойств»

Изучение физических и механических свойств материалов в различных агрегатных состояниях. Оценка поведения материалов под воздействием эксплуатационных нагрузок и внешних факторов.

Практическая работа № 4. «Изучение диаграмм состояния»

Анализ основных типов диаграмм состояния двойных сплавов. Определение фазового состава и структурных составляющих сплавов в различных температурных интервалах.

Практическая работа № 5. «Решение задач с использованием диаграмм состояния»

Практическое применение правила рычага (отрезков) для расчета процентного соотношения фаз. Определение массовых долей структурных составляющих в сплавах при заданных температурах.

Практическая работа № 6. «Изучение системы железо-цементит»

Детальный анализ диаграммы состояния Fe-Fe₃C, изучение фазовых превращений и критических точек. Характеристика основных структурных составляющих: феррита, аустенита, цементита, перлита и ледебурита.

Практическая работа № 7. «Решение задач в системе железо-цементит»

Построение кривых охлаждения для углеродистых сталей и чугунов заданного состава. Определение их конечной структуры и прогнозирование механических свойств на основе диаграммы Fe-Fe₃C.

Практическая работа № 8. «Определение и решение задач с применением правила отрезков»

Количественный расчет массовых долей фаз и структурных составляющих в многофазных сплавах. Закрепление навыка графического решения задач с использованием правила концентрационного отрезка.

Практическая работа № 9. «Изучение процесса закалки и отпуска углеродистой стали»

Проведение термообработки образцов углеродистой стали (закалка в воде/масле и последующий отпуск). Измерение твердости образцов до и после обработки для оценки эффекта упрочнения и снятия внутренних напряжений.

Практическая работа № 10. «Изучение структуры и свойств сталей после термической и химико-термической обработки»

Металлографический анализ микроструктуры закаленных, отпущенных и цементированных сталей под микроскопом. Сопоставление полученной микроструктуры с достигнутыми механическими свойствами.

Практическая работа № 11. «Изучение маркировки и обозначения сталей и чугунов»

Изучение принципов маркировки углеродистых, легированных сталей и различных чугунов (серых, ковких, высокопрочных) по ГОСТам. Практическая расшифровка марок сплавов для определения их химического состава и назначения.

Практическая работа № 12. «Изучение структуры и свойств легированных сталей»

Исследование влияния легирующих элементов (хрома, никеля, молибдена и др.) на структуру сталей. Оценка изменения их механических, коррозионных и технологических свойств.

Практическая работа № 13. «Определение причины возникновения дефекта детали»

Анализ макро- и микроструктуры бракованной детали. Выявление причин возникновения дефектов (трещины, коробление, обезуглероживание, перегрев) на этапах литья, обработки или термообработки.

Практическая работа № 14. «Изучение структуры и свойств легких сплавов»

Исследование микроструктуры и механических свойств алюминиевых и магниевых сплавов. Изучение механизмов их упрочнения (например, старение дюралюмина) и областей применения в машиностроении.

Практическая работа № 15. «Изучение особенностей обработки цветных металлов»

Ознакомление со спецификой технологических процессов обработки (резанием, давлением) меди, алюминия, титана и их сплавов. Учет их физико-механических особенностей (вязкость, теплопроводность) при выборе режимов резания.

Практическая работа № 16. «Изучение влияния температуры на свойства пластмасс»

Экспериментальное исследование изменения механических характеристик полимерных материалов (прочности, эластичности, хрупкости) при повышении или понижении температуры. Определение рабочих температурных диапазонов для различных пластиков.

Практическая работа № 17. «Изучение свойств неорганических стёкол»

Изучение физико-механических, оптических и технологических свойств силикатных стекол. Анализ особенностей их обработки и специфики применения в качестве конструкционных или изоляционных материалов в технике.

Практическая работа № 18. «Изучение структуры композиционных материалов»

Анализ микроструктуры композиционных материалов (металлокомпозитов, стекло- и углепластиков). Изучение роли матрицы и упрочняющего наполнителя в формировании итоговых эксплуатационных свойств композита.

Проверка выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

Самостоятельное изучение материала и проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

Выполнение расчетных заданий.

Работа со справочной литературой и нормативными материалами.

Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, и подготовка к их защите.

Перечень вопросов для самостоятельной работы студента

1. Изучение методов механических испытаний материалов (измерение твердости, пластичности, ударной вязкости) и их влияния на выбор материала для деталей.

2. Анализ диаграмм состояния двойных сплавов, изучение правила фаз и правила концентрационных отрезков.

3. Материалы, применяемые в машино- и приборостроении

4. Систематизация и анализ марок сталей и чугунов, применяемых для изготовления деталей машин, узлов и мехатронных систем.

5. Обзор цветных металлов и сплавов с особыми физическими свойствами (магнитными, жаропрочными, легкими) и областей их применения в приборостроении и робототехнике.

Раздел 3. Полимеры и композиционные материалы

6. Сравнительная характеристика полимеров, неорганических стекол и композиционных материалов, их преимущества и недостатки при применении в современном машиностроении.

2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.

Примерные тестовые задания:

Инструкция по выполнению теста:

Всего в тесте 12 вопросов. Максимальное количество баллов — 12.

Шкала перевода баллов в оценку:

Оценка «5» (86% – 100%): 11 – 12 баллов

Оценка «4» (73% – 85%): 9 – 10 баллов

Оценка «3» (53% – 72%): 7 – 8 баллов

Оценка «2» (0% – 52%): 0 – 6 баллов

Время выполнения тестового задания: 60 минут.

Таблица 1. Компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

Таблица 2. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий.

Компетенции	Номер задания	Типы задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин.
ОК 1	1-2	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных	базовый	10
	7-8	Задание закрытого типа на установление соответствия	базовый	10
	5-6	Задание закрытого типа на установление последовательности	базовый	10

	11-12	Задание открытого типа с развернутым ответом	повышенный	10
	9-10	Задания открытого типа на дополнение	базовый	10
	3-4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответа из предложенных	базовый	10

Таблица 3. Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
Задания открытого типа на дополнение	Прочитайте текст и дополните фразу
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Таблица 4. Система оценивания заданий.

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнения задания)
1-2	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
7-8	Задание закрытого типа на установление соответствия	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
5-6	Задание закрытого типа на установление последовательности	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
11-12	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/нетзаочность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.
9-10	Задания открытого типа на дополнение	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/нетзаочность

		/ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.
3-4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответа из предложенных	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.

Таблица 5. Дополнительные материалы и оборудование, необходимые для выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Дополнительные материалы и оборудование
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Бумага Ручка

Тестовые задания

Вариант 1

1. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.

Какой тип кристаллической решетки имеет железо (α -Fe) при комнатной температуре?

- А) Гранецентрированная кубическая (ГЦК)
- Б) Объемно-центрированная кубическая (ОЦК)
- В) Гексагональная плотноупакованная (ГПУ)
- Г) Ромбическая

Ответ:

2. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.

Какой вид термической обработки заключается в нагреве стали выше критических точек с последующим быстрым охлаждением для получения высокой твердости?

- А) Отжиг
- Б) Нормализация
- В) Закалка
- Г) Отпуск

Ответ:

3. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Какие из перечисленных свойств относятся к механическим свойствам материалов?

- А) Твердость
- Б) Электропроводность
- В) Ударная вязкость
- Г) Теплопроводность

Ответ:

4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Какие из перечисленных материалов являются полимерами?

- А) Полиэтилен
- Б) Дюралюмин
- В) Капрон

Г) Латунь

Ответ:

5. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

Установите последовательность увеличения массовой доли углерода в структурах системы железо-цементит:

1. Цементит
2. Феррит
3. Перлит

Ответ:

6. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

Установите правильную последовательность зон макроструктуры стального слитка от периферии к центру:

1. Зона столбчатых кристаллов
2. Зона мелких равноосных кристаллов
3. Зона крупных равноосных кристаллов

Ответ:

7. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Установите соответствие между маркой стали и ее классом:

Марка стали		Класс стали	
А	45	1	Конструкционная качественная углеродистая
Б	У8А	2	Углеродистая инструментальная
В	12Х18Н10Т	3	Легированная конструкционная
Г	20Х	4	Легированная коррозионностойкая (нержавеющая)

Ответ:

А	Б	В	Г

8. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Установите соответствие между видом термической обработки и ее основной целью:

Цифры для выбора:

Вид термической обработки		Основная цель	
А	Отжиг	1	Повышение твердости и пружинности
Б	Закалка	2	Снятие внутренних напряжений и снижение твердости
В	Отпуск	3	Получение равновесной структуры

Ответ:

А	Б	В

9. Прочитайте текст и дополните фразу.

Способность материала сопротивляться внедрению в него другого, более твердого тела, называется _____.

Ответ:

10. Прочитайте текст и дополните фразу.

Сплав железа с углеродом, в котором массовая доля углерода составляет более 2,14 %, называется _____.

Ответ:

11. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Какую цель преследует проведение отпуска закаленной стали и какие структуры при этом получаются в зависимости от температуры нагрева?

Ответ:

12. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

В чем заключается основное различие между конструкционными и инструментальными сталями по назначению и содержанию углерода?

Ответ:

Вариант 2

1. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.

Какую кристаллическую решетку имеет медь при комнатной температуре?

- А) Объемно-центрированную кубическую (ОЦК)
- Б) Гранецентрированную кубическую (ГЦК)
- В) Гексагональную плотноупакованную (ГПУ)
- Г) Тетрагональную

Ответ:

2. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.

Какой вид термической обработки применяется для снятия внутренних напряжений, снижения твердости и улучшения обрабатываемости стали?

- А) Закалка
- Б) Отпуск
- В) Отжиг
- Г) Старение

Ответ:

3. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Какие из перечисленных металлов относятся к цветным?

- А) Железо
- Б) Алюминий
- В) Медь
- Г) Марганец

Ответ:

4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Какие из перечисленных свойств относятся к технологическим свойствам материалов?

- А) Ковкость
- Б) Прзаочность
- В) Свариваемость
- Г) Твердость

Ответ:

5. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

Установите последовательность увеличения твердости структур отпуска стали (от менее твердой к более твердой):

1. Мартенсит отпуска
2. Сорбит отпуска
3. Троостит отпуска

Ответ:

6. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

Установите правильную последовательность основных этапов химико-термической обработки (цементации):

1. Нагрев в науглероживающей среде
2. Закалка
3. Отпуск

Ответ:

7. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Установите соответствие между легирующим элементом и основным свойством, которое он придает стали:

Легирующий элемент		Основное свойство	
А	Хром	1	Красностойкость и износостойкость
Б	Никель	2	Коррозионная стойкость
В	Вольфрам	3	Повышение вязкости и прокаливаемости

Ответ:

А	Б	В

8. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Установите соответствие между маркой чугуна и его видом:

Марка чугуна		Вид чугуна	
А	СЧ20	1	Высокопрочный
Б	ВЧ50	2	Ковкий
В	КЧ35	3	Серый

Ответ:

А	Б	В

9. Прочитайте текст и дополните фразу.

Процесс поверхностного насыщения стали углеродом при высокой температуре для повышения твердости поверхностного слоя называется _____.

Ответ:

10. Прочитайте текст и дополните фразу.

Способность материала не разрушаясь изменять свою форму под действием внешних нагрузок и сохранять новую форму после их снятия называется _____.

Ответ:

11. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ.

Что такое легирование сталей и какие основные цели оно преследует при производстве деталей машин?

Ответ:

12. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ.

Опишите структуру перлита и расскажите, при каком содержании углерода в сплаве системы железо-цементит он образуется?

Ответ:

Ключ к оцениванию

№ задания	Верный ответ	Критерии
Вариант 1		
1	Ответ: Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
2	Ответ: В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
3	Ответ: А, В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
4	Ответ: А, В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
5	Ответ: 2, 3, 1	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
6	Ответ: 2, 1, 3	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
7	Ответ: А-1, Б-2, В-4, Г-3	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
8	Ответ: А-3, Б-1, В-2	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
9	Ответ: твердость	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
10	Ответ: чугуны	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
11	Ответ: Отпуск проводят для снятия внутренних напряжений, повышения вязкости и пластичности. Структуры: мартенсит отпуска (150-250 °С), троостит отпуска (350-450 °С), сорбит отпуска (500-600 °С).	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
12	Ответ: Конструкционные стали (до 0,8% С) — для деталей машин и конструкций. Инструментальные (0,7-1,3% С) — для режущего, измерительного инструмента	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи

	и штампов.	
Вариант 2		
1	Ответ: Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
2	Ответ: В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
3	Ответ: Б, В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
4	Ответ: А, В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
5	Ответ: 2, 3, 1	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
6	Ответ: 1, 2, 3	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
7	Ответ: А-2, Б-3, В-1	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
8	Ответ: А-2, Б-1, В-2	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
9	Ответ: цементация	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
10	Ответ: пластичность	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
11	Ответ: Легирование — введение легирующих элементов (Cr, Ni, Mo и др.). Цели: повышение прзаочности, прокаливаемости, коррозионной стойкости, жаропрзаочности, получение специальных свойств.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
12	Ответ: Перлит — механическая смесь феррита и цементита. Образуется в эвтектоидной стали при содержании 0,8% углерода при медленном охлаждении аустенита.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи

2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, освоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
распознавать и анализировать внешние и внутренние факторы применительно к деталям мехатронных систем и других устройств (нагрузки, среду, температурный режим, ресурс,	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение лабораторных и практических занятий;

стоимость); выбирать марку материала и способ ее обработки в зависимости от условий изготовления и эксплуатации; обосновывать замену материала на альтернативный при изменении контекста (массовое производство взамен единичного, агрессивная среда вместо обычной и пр.); сравнивать свойства материалов с учетом критериев производства	
Усвоенные знания:	
критерии работоспособности материалов: пружинность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, технологичность; основные группы материалов, их маркировку и область применения в мехатронике и робототехнике; классификацию материалов: металлы, сплавы, полимеры, композиты, керамика, эластомеры и пр.; механические, физические, технологические, химические свойства; принципы выбора способов упрочнения, защитных покрытий и обработки для различных контекстов эксплуатации	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы; Устный опрос во время занятия; Выполнение лабораторных и практических занятий; Тестирование;

2.4 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Материаловедение» - экзамен, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС. На экзамен могут выноситься теоретические вопросы и задачи.

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена при отсутствии задолженностей и выполнении всех видов самостоятельной работы, лабораторных, практических, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины.

Перечень вопросов к экзамену:

- 1 Расскажите о видах металлических сплавов (твёрдые растворы, химические соединения, механические смеси), их особенностях и строении.
- 2 Расскажите о точечных, линейных и поверхностных дефектах кристаллической решетки, их влиянии на физические, технологические характеристики материалов.
- 3 Объясните понятие «диаграмма состояния». Расскажите о построении диаграмм.
- 4 Назовите агрегатные состояния вещества. Сравните аморфные и кристаллические материалы и укажите их отличия.
- 5 Охарактеризуйте основные типы диаграмм состояния двойных сплавов (I–IV): механические смеси, неограниченные и ограниченные твердые растворы, химические соединения.
- 6 Объясните сущность диффузии в кристаллах. Опишите механизмы диффузии.
- 7 Расскажите, как классифицируются и маркируются чугуны.
- 8 Охарактеризуйте поверхностные дефекты кристаллического строения.
- 9 Расскажите природу межатомных сил притяжения и отталкивания. Опишите ионную связь.
- 10 Расскажите о легированных сталях: какие легирующие элементы используются и как

- они влияют на структуру и свойства.
- 11 Объясните природу межатомных сил притяжения и отталкивания. Опишите ковалентную связь.
 - 12 Назовите и охарактеризуйте основные виды термической обработки сталей.
 - 13 Объясните природу межатомных сил притяжения и отталкивания. Опишите металлическую связь и силы Ван-дер-Ваальса.
 - 14 Расскажите, как классифицируются и маркируются углеродистые стали.
 - 15 Опишите строение металлического слитка.
 - 16 Расскажите, как классифицируются и маркируются легированные стали.
 - 17 Опишите кристаллическое строение металлов. Сравните монокристаллы и поликристаллы.
 - 18 Расскажите об обозначении сталей в зависимости от области применения.
 - 19 Назовите основные группы цветных металлов и сплавов. Приведите примеры.
 - 20 Перечислите и охарактеризуйте физические свойства металлов.
 - 21 Опишите диаграмму состояния железо-цементит ($\text{Fe}-\text{Fe}_3\text{C}$).
 - 22 Охарактеризуйте объёмные дефекты кристаллической решётки.
 - 23 Расскажите о конструкционных углеродистых сталях. Объясните влияние углерода и постоянных примесей на их свойства.
 - 24 Охарактеризуйте линейные дефекты (дислокации). Объясните их влияние на свойства металлов.
 - 25 Объясните правило отрезков и правило рычага применительно к диаграммам состояния.
 - 26 Расскажите о связи между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния (диаграммы Курнакова)
 - 27 Дайте определение металлам и сплавам. Опишите атомно-кристаллическое строение металлов.
 - 28 Расскажите о классификации, маркировке и свойствах алюминия и его сплавов.
 - 29 Опишите процесс кристаллизации металлов.
 - 30 Расскажите о классификации, маркировке и свойствах меди и её сплавов.
 - 31 Объясните сущность закалки стали. Перечислите способы закалки.
 - 32 Дайте определения понятиям: компонент, фаза, структура.
 - 33 Назовите основные группы материалов по классификации.
 - 34 Дайте определение твёрдости. Опишите основные принципы определения твёрдости. Опишите, дайте обозначение и особенности методов измерения твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу.
 - 35 Объясните механизм пластической деформации. Опишите изменение структуры и свойств металлов при холодной деформации. Объясните явление наклепа.
 - 36 Расскажите о полиморфных и магнитных превращениях в металлах. Дайте определение анизотропии.
 - 37 Перечислите и охарактеризуйте механические свойства материалов.
 - 38 Охарактеризуйте точечные дефекты. Объясните их влияние на свойства металлов.
 - 39 Назовите классификацию свойств материалов. Охарактеризуйте физические свойства.
 - 40 Опишите структуру сплавов системы железо-цементит.
 - 41 Опишите диаграмму изотермического превращения аустенита для эвтектоидной стали.
 - 42 Объясните, как изменяется содержание углерода в цементите при увеличении общего содержания углерода в сплаве.
 - 43 Опишите превращения, происходящие в стали при нагреве. Сравните наследственно мелкозернистые и наследственно крупнозернистые стали.
 - 44 Объясните, на чём базируется термическая обработка металлов.
 - 45 Расскажите о титане и его сплавах. Объясните влияние легирующих элементов на структуру и свойства титана. Назовите классификацию, химический состав и

маркировку.

- 46 Перечислите механические свойства металлов и способы их определения. Сравните вязкое и хрупкое разрушение.
- 47 Назовите особенности автоматных сталей. Приведите примеры марок.
- 48 Дайте определение термической обработки. Объясните, что называют критическими точками стали.
- 49 Расскажите об углеродистых инструментальных сталях: маркировка, структура, свойства, применение.
- 50 Объясните сущность мартенситного превращения. Охарактеризуйте мартенсит.
- 51 Охарактеризуйте сплавы типа твёрдый раствор. Приведите пример диаграммы состояния для таких сплавов.
- 52 Назовите содержание углерода в цементите (в процентах).
- 53 Расскажите о композитных материалах: свойства, характеристика, структура. Приведите примеры.
- 54 Назовите основные группы классификации сталей.
- 55 Расскажите о строении, свойствах и применении полимеров.
- 56 Расскажите о строении, свойствах и применении стекла.

3 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТЗАОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 Критерии оценивания практических и лабораторных работ

- оценка «5» ставится, если:

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает тзазаочное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видеоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

- оценка «4» ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные нетзазаочности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

- оценка «3» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
- в письменном отчете по работе допущены ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

- оценка «2» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;

- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;
- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы

Оценка «5» ставится если:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится если:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится если:

- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
- Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится если:

- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;
- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

3.3 Критерии оценивания тестовых заданий

Тест оценивается по пятибалльной шкале следующим образом:

Стоимость каждого вопроса – 1 балл.

За правильный ответ обучающийся получает 1 балл.

За неверный ответ или его отсутствие баллы не начисляются.

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 73% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 72% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответов.

3.4 Критерии оценивания экзамена

Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет, включает в себя два вопроса из теоретической части.

Каждый из двух вопросов оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух вопросов оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.

- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, т.е. используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.
- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искавшие содержание ответа.
- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.
- При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.
- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.
- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.
- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.
- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.
- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.