

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000008670



Исполнитель  
Проректор по образовательной  
деятельности и молодежной политике  
С. Л. Воробьева

20 24

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Материаловедение и технология  
конструкционных материалов

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.11 Гидромелиорация

Профиль подготовки: Управление и эксплуатация систем и сооружений в  
гидромелиорации

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по  
направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация (приказ № 1049 от  
17.08.2020 г.)

Разработчики:

Ипатов А. Г., кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2024 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Познание природы и свойств материалов, а также методов их упрочнения, горячей обработки, обработки резанием и давлением для наиболее эффективного применения в машиностроении

Задачи дисциплины:

- Задачи дисциплины заключаются в раскрытии физической сущности явлений, происходящих в материалах под воздействием на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влияние на свойства материалов. Установить зависимость между составом, строением и свойствами материалов. Изучить теорию и практику термической, химико-термической обработки и других способов упрочнения материалов. Изучить влияния технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей, для последующего обоснованного выбора материала, формы изделия и способа его изготовления с учетом требований технологичности..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области гидромелиорации.

Студент должен уметь:

Умеет применять информационнокоммуникационные технологии в решении типовых задач в области гидромелиорации.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками работы специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в гидромелиорации

**- ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает методы проведения экспериментальных исследований в области гидромелиорации.

Студент должен уметь:

Умеет использовать классические и современные методы исследования в гидромелиорации.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками проведения экспериментальных исследований в области гидромелиорации.

**- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает методы анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;

Студент должен уметь:

Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>56</b>	<b>56</b>
Лекционные занятия	28	28
Лабораторные занятия	28	28
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Второй семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>28</b>		<b>28</b>	<b>52</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Материаловедение</b>	<b>54</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	<b>26</b>
Тема 1	Общие сведения о материалах. Теория сплавов, типы диаграмм	14	4		4	6
Тема 2	Кристаллизация металлов и сплавов. Механические свойства металлов и сплавов	10	2		4	4
Тема 3	Теоретические основы термообработки и виды термообработки. Основы химико - термической обработки сталей. Виды и особенности ХТО	16	4		4	8

Тема 4	Легированные стали. Классификация и особенности термообработки	8	2	2	4
Тема 5	Неметаллические и композиционные материалы	6	2		4
<b>Раздел 2</b>	<b>Технология конструкционных материалов</b>	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>26</b>
Тема 6	Основы горячей обработки материалов Ручная дуговая сварка Способы сварки	16	4	6	6
Тема 7	Перспективные технологии сварки	6	2		4
Тема 8	Основы обработки металлов давлением. Сущность. Физические основы ОМД.	10	2	2	6
Тема 9	Основы обработки резанием. Общие сведения, сущность, основные движения станков. Элементы резания Способы обработки резанием и оборудование.	16	4	6	6
Тема 10	Отделочные работы. Финишная и отделочная работы	6	2		4

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Понятие материаловедения, цель изучения материаловедения, разновидности конструкционных материалов, типы кристаллических решеток, строение реальных металлов, понятие о дислокациях Понятия: сплав, компонент, фаза, твердые растворы, химические соединения, механические смеси. Анализ основных типов диаграмм. Связь между диаграммой состояния сплавов и их свойствами.
Тема 2	Теоретические основы кристаллизации металлов и их сплавов. Понятие механические свойства металла: теоретическая и техническая прочность. Влияние структуры и содержания постоянных примесей сталей и чугунов на механические свойства
Тема 3	Превращения в стали при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита. Основные виды термообработок: закалка, нормализация, отжиг, отпуск. Закаливаемость и прокаливаемость. Теоретические предпосылки возможности ХТО. Понятие ХТО. Основные виды ХТО: цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация. Диффузионная металлизация
Тема 4	Повышение физико-механических свойств металлов введением легирующих компонентов. Влияние легирующих компонентов на структуру легированных сталей, кинетику фазовых и структурных превращений при термической обработке. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Алюминиевые и медные сплавы, сплавы на основе титана, магния. Преимущества цветных сплавов
Тема 5	Основные группы неметаллических материалов. Органические и неорганические материалы. Термореактивные и термопластичные пластмассы
Тема 6	Производство чугуна и стали. Способы получения отливок, формовочные материалы. Литейные свойства сплавов. Специальные способы литья Теоретические основы сварки плавлением. Понятие - электрическая дуга Классификация видов сварки. Особенности ручной дуговой сварки. Электроды для РДС. Разновидности электродуговых видов сварки(сварка под слоем флюса, сварка в среде защитного газа, электрошлаковая сварка). Особенности и преимущества. Применение их в машиностроении

Тема 7	Понятие плазмы. Плазменная сварка и резка. Электронный луч. Сварка электронным лучом. Лазерный луч. Сварка лазерным излучением.
Тема 8	Механизм пластической деформации. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металлов. Возврат и рекристаллизация. Виды обработок металлов давлением.
Тема 9	Способы обработки металлов резанием. Кинематика резания. Классификация и конструктивные элементы режущих инструментов. Оборудование, используемое при механической обработке Обработка на токарных, фрезерных сверлильных, шлифовальных, строгальных и т.д. станках. Назначение режимов резания. Работа с приспособлениями.
Тема 10	Понятие точности и шероховатости поверхности. Методы доводки поверхностей. Хонингование. Суперфиниширование. Питирка. Полирование.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Технология конструкционных материалов. Горячая обработка материалов [Электронный ресурс]: практикум для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия» (квалификация – бакалавр), сост. Ипатов А. Г., Новикова Л. Я. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 85 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=12864>

2. Фазовые и структурные превращения железоуглеродистых сплавов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), сост. Стрелков С. М., Ипатов А. Г. - Ижевск: , 2015. - 36 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=15479>

3. Технология конструкционных материалов. Механическая обработка материалов [Электронный ресурс]: практикум для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Агроинженерия" (квалификация - бакалавр), сост. Ипатов А. Г., Новикова Л. Я., Федоров О. С. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2016. - 99 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19086>

4. Шуханов С. Н., Гатапов Ф. Л., Кузьмин А. В. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 141100 «Энергетическое машиностроение», - Улан-Удэ: Бурятский гос. ун-т, 2013. - 296 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/229620/info>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Второй семестр (52 ч.)**

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (22 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (20 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (10 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-1 ОПК-5 УК-1	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 1: Материаловедение.
ОПК-1 ОПК-5 УК-1	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 2: Технология конструкционных материалов.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;  
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;  
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Материаловедение

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Механические свойства металлов: физические, химические, механические, технологические. эксплуатационные.

2. Кристаллизация металлов и сплавов. От чего, почему и как зависят размеры и форма кристаллов (зерна), усадочные дефекты и как управлять этими процессами.

3. Структурные составляющие железоуглеродистых сталей

4. Классификация углеродистых сталей по их составу и назначению. Маркировка. Зависимость свойств сталей от содержания углерода и постоянных примесей

5. Дефекты кристаллических решеток металлов. Холодная пластическая деформация. Упрочнение. Возврат. Рекристаллизация. Влияние дефектов на свойства. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла

6. Классификация и маркировка чугунов. Особенности структуры, свойства, применение

7. Второе основное превращение в стали (распад аустенита при охлаждении)

8. Влияние легирующих элементов на критические точки превращений, структуру, свойства сталей

9. Основные превращения в углеродистой стали при различных скоростях охлаждения

10. Закалка и отпуск. Назначение, выбор режимов.

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Микроструктура углеродистых сталей после термообработки. Дефекты ТО и их устранение

2. Классификация и маркировка легированных сталей

3. Особенности термической обработки легированных сталей



4. Стали для режущего инструмента.
5. Твердые сплавы. Классификация, технология получения, свойства, применение.
6. Классификация неметаллических материалов. Виды пластмасс и их назначение.
7. Неметаллические и композиционные материалы: полимерные: пластмассы, резинотехнические изделий, стекло. Композиционные материалы. Методы изготовления деталей из пластмасс
8. Специальные стали: стали и сплавы: устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды (тепlostойкие, жаростойкие, коррозионно-стойкие), магнитотвердые и магнитомягкие, электротехнические. высокопрочные
9. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток. Полиморфные превращения.
10. Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе меди, алюминия, титана и магния. Структура, свойства, применение. Электротехнические материалы (диэлектрики, проводники, полупроводники).

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Процессы, происходящие в доменной печи: Составляющие шихты и их назначение. Основные восстановительные процессы, технологический процесс работы печи, продукты производства. Огнеупоры и теплоизоляционные материалы
2. Сущность процессов, происходящих в сталеплавильных агрегатах
3. Устройство и работа кислородного конвертора
4. Устройство и работа мартеновской печи
5. Электродуговой, электрошлаковый и индукционный переплав сталей. Бездоменное производство стали: прямое восстановление железа из руд, порошковая металлургия
6. Отжиг и нормализация. Назначение, выбор режимов.
7. Влияние легирующих элементов на критические точки превращений, структуру, свойства сталей
8. Изотермическая закалка. Разновидности, выбор режимов.
9. Поверхностная закалка. Преимущества, область применения.
10. Основы химико-термической обработки. Цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионное насыщение металлами и неметаллами

## Раздел 2: Технология конструкционных материалов

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Сущность процесса литья, достоинства, недостатки. Классификация способов литья.
2. Этапы технологического процесса литья. Технологические свойства литейных сплавов. Основные литейные сплавы.
3. Модельный комплект для ручной формовки. Схема ручной формовки в двух опоках.
4. Способы формовки в почве. Разновидности и состав формовочных смесей. Способы формовки в почве. Разновидности и состав формовочных смесей.
5. Классификация методов машинной формовки. Способы формовки верхним и нижним прессованием.
6. Вольтамперная характеристика сварных трансформаторов. Способы регулирования сварочного тока.
7. Дуговая сварка в защитных газах и под флюсом.
8. Плазменная сварка и резка
9. Оборудование, материалы, особенности и технология газовой сварки и резки. Устройство газовой горелки и резака

10. Специальные виды сварки (кузнечная, газопрессовая, ультразвуковая, ТВЧ, трением, электрошлаковая, диффузионная, электронно-лучевая, лазерная).

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Основные физические процессы и явления, возникающие при резании и их влияние на качество обработки. Смазочно-охлаждающие материалы. Способы подвода СОЖ.

2. Вольтамперная характеристика сварных трансформаторов. Способы регулирования сварочного тока.

3. Кинематика процессов резания. Основные режимные параметры. Классификация и требования, предъявляемые к инструментальным материалам для режущего инструмента.

4. Качество обработанной поверхности. Геометрические и физико-механические параметры качества.

5. Основы химико-термической обработки. Цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионное насыщение металлами и неметаллами.

6. Процессы, происходящие в доменной печи: Составляющие шихты и их назначение. Основные восстановительные процессы, технологический процесс работы печи, продукты производства. Огнеупоры и теплоизоляционные материалы.

7. Настройка кинематической цепи токарного станка при нарезании метрических, дюймовых и модульных резьб резцами.

8. Отделочно-упрочняющие и формообразующие методы обработки деталей поверхностным пластическим деформированием (ППД).

9. Свободная ковка. Сущность, типовые изделия, преимущества и недостатки, основные операции, инструмент.

10. Тепловые процессы при резании. Классификация и назначение смазочно-охлаждающих средств.

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Литье в кокиль под давлением. Центробежное литье.

2. Литье по выплавляемым моделям.

3. Литье в оболочковые формы.

4. Центробежное литье

5. Сущность сварки. Классификация способов сварки. Свариваемость. Виды сварных швов и соединений. Наплавка.

6. Дуговая сварка. Сущность, особенности, классификация. Схема строения сварочной дуги. Вольтамперная характеристика дуги.

7. Ручная дуговая сварка. Состав сварочного поста. Электроды.

8. Нагрев металла перед ОМД. Дефекты нагрева и их устранение.

9. Свободная ковка. Сущность, типовые изделия, преимущества и недостатки, основные операции, инструмент

10. Горячая объемная штамповка. Сущность, оборудование. Виды штамповки. Особенности штамповки на молотах и прессах, в открытых и закрытых штампах. Отделочные операции.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Второй семестр (Зачет, ОПК-1, ОПК-5, УК-1)**

1. Как называется состояние сплава, когда в кристаллической решетке одного компонента вместо некоторых его атомов находятся атомы другого компонента?

2. В каких координатах строится ривая охлаждения?

3. При какой температуре образуется структура перлита?

4. В каком методе определения твердости измеряют диаметр отпечатка?

5. Каким методом измеряют твердость закаленных изделий?

6. Какая фаза называется ферритом?
7. Какова кристаллическая решетка  $\alpha$  - железа?
8. Как называется способность материала сопротивляться пластической деформации при контактном воздействии нагрузки в поверхностном слое?
9. Что характеризует относительное удлинение материала при разрыве?
10. В каких случаях необходимо пользоваться измерением твердости по Виккерсу?
11. Каково максимальное содержание углерода в доэвтектоидной стали?
12. Каково влияние серы на свойства стали?
13. Какие превращения происходят в чистом железе в точке G при охлаждении?
14. Какому материалу принадлежит маркировка КЧ?
15. Какой процент меди содержит сплав БрОФ10-1?
16. Какую структуру будет иметь сталь 45 после закалки и среднего отпуска?
17. Какова термическая обработка метчика из стали У12 для нарезания резьбы?
18. Какую температуру рекомендуют для закалки стали У11?
19. Охарактеризуйте мартенсит. Каковы условия формирования мартенсита?
20. Основные недостатки объемной закалки деталей машин?
21. Обоснуйте механизм диффузионного насыщения поверхности стали легирующими компонентами при ХТО?
22. Какова температура газовой цементации?
23. Отличия между процессами цианирования и нитроцементации?
24. Способы поверхностного упрочнения деталей машин?
25. Алюминиевые сплавы. Каковы способы упрочнения?
26. В чем сущность процесса цементации?
27. Каково основное значение нитроцементации?
28. Каково основное назначение хромирования изделия из малоуглеродистой стали (до 0,2%)?
29. В чем сущность процесса цианирования?
30. При каком режиме нагрева ТВЧ на поверхности детали получается структура аустенита и феррита?
31. Каков основной фактор, влияющий на толщину упрочненного слоя при закалке с нагревом ТВЧ?
32. В чем сущность процессов диффузионной металлизации?
33. Изменяется ли содержание углерода в поверхностном слое детали при дробеструйной обработке?
34. В чем отличие по микроструктуре троостита закалки от сорбита закалки?
35. Разделка кромок при толщине свариваемых листов свыше 20 мм.
36. По какому способу применения ацетиленовые генераторы подразделяются на генераторы:
37. Какую роль в сварочном флюсе выполняет ферросилиций?
38. Какие вещества вводятся в покрытие электрода для улучшения механических свойств металла шва?
39. Разбрызгивается ли жидкий металл при автоматической сварке под слоем флюса?
40. Увеличивается ли рабочее давление, если вернуть винт редуктора?
41. Назовите инструмент, которым можно получить 9 квалитет точности обрабатываемого отверстия
42. Какая величина припуска на сторону назначается при зенкировании?
43. Что обозначает цифра 7 в трехкарбидном твердом сплаве ТТ7К12?
44. Назовите марку трехкарбидного твердого сплава.
45. Опишите работу ацетиленового генератора АСВ?

46. Роль и назначение подного затвора?
47. Из какого материала изготавливают резцы для обработки сталей?
48. Опишите методику определения глубины резания в зависимости от шероховатости поверхности?
49. Какова максимальная толщина изделия при сверлении спиральным сверлом?
50. Обоснуйте выбор абразивного инструмента при круглом шлифовании?
51. Изменяется ли содержание углерода в поверхностном слое детали при дробеструйной обработке?

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Шуханов С. Н., Гагапов Ф. Л., Кузьмин А. В. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 141100 «Энергетическое машиностроение», - Улан-Удэ: Бурятский гос. ун-т, 2013. - 296 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/229620/info>
2. Фазовые и структурные превращения железоуглеродистых сплавов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), сост. Стрелков С. М., Ипатов А. Г. - Ижевск: , 2015. - 36 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=15479>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://lib.rucont.ru> - Электронная библиотечная система
3. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. [portal.udsau.ru](http://portal.udsau.ru) - Портал Удмуртского ГАУ с библиотекой учебных пособий, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей

#### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> </ul>

	<p>- решить заданные домашние задания;</p> <p>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</p> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.



