

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000003523



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Материаловедение. технология  
конструкционных материалов

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Безопасность технологических процессов и производств  
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по  
направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ № 680 от  
25.05.2020 г.)

Разработчики:

Новикова Л. Я., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - познание природы и свойств материалов, а также методов их упрочнения, горячей обработки и обработки резанием для наиболее эффективного использования в технике

Задачи дисциплины:

- Раскрыть 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. технология конструкционных материалов» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Изучению дисциплины «Материаловедение. технология конструкционных материалов» предшествует освоение дисциплин (практик):

Химия;  
Математика;  
Физика.

Освоение дисциплины «Материаловедение. технология конструкционных материалов» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Механика;  
Надежность технических систем и техногенный риск;  
Проектно-конструкторская практика (инженерный практикум).

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:

**- ПК-3 Способен использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности**

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

Студент должен знать:

Знать: фундаментальные разделы математики необходимые для расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

Студент должен уметь:

Уметь: применять на практике методы расчета, диагностики и выявления проблемных ситуаций, разрабатывать меры по их предупреждению

Студент должен владеть навыками:

Владеть: навыками расчетов и анализа элементов технологического оборудования по критериям работоспособности, надежности и устойчивости технических объектов, локализации и ликвидации последствий аварий и катастроф

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

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
Практические занятия	14	14
Лекционные занятия	28	28
Лабораторные занятия	28	28
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>83</b>	<b>83</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр	Четвертый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	
Практические занятия	2	2	
Лекционные занятия	6	6	
Лабораторные занятия	6	6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>157</b>	<b>130</b>	<b>27</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>		<b>9</b>
Экзамен	9		9
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Третий семестр, Всего</b>	<b>153</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>83</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Материаловедение</b>	<b>81</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>41</b>
Тема 1	Введение. Роль МТКМ в эффективности производства. Общие сведения о материалах. Теория сплавов, типы диаграмм.	10	2	2	2	4
Тема 2	Диаграмма «железо-цементит» превращения и формирование структуры сталей и чугунов	16	4	4	4	4
Тема 3	Механические свойства металлов и сплавов.	12	4		2	6
Тема 4	Теоретические основы термообработки и виды термообработки	8	2		2	4

Тема 5	Основы химико- термической обработки сталей. Виды и особенности ХТО	8	2		2	4
Тема 6	Легированные стали	9	2		1	6
Тема 7	Инструментальные и цветные сплавы и металлы	9	1		1	7
Тема 8	Специальные стали и стали с особыми свойствами	9	1	2		6
<b>Раздел 2</b>	<b>Горячая и механическая обработка металлов и сплавов</b>	<b>72</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>42</b>
Тема 9	Основы горячей обработки материалов	8	2		2	4
Тема 10	Ручная дуговая сварка. Способы сварки	12	1	1	2	8
Тема 11	Перспективные технологии сварки	12	1	1	4	6
Тема 12	Основы обработки резанием. Общие сведения, сущность, основные движения станков. Элементы резания	10	2	2	2	4
Тема 13	Способы обработки резанием и оборудование.	6			2	4
Тема 14	Основы обработки металлов давлением. Сущность. Физические основы ОМД.	14	2	2	2	8
Тема 15	Электрофизические методы обработки	10	2			8

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### 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	Фазы и структурные составляющие в сплавах железа с углеродом. Изменение структуры с введение легирующего углерода. Закономерности изменения структуры и свойств сталей и чугунов
Тема 3	Понятие механические свойства металла: теоретическая и техническая прочность. Влияние структуры и содержания постоянных примесей сталей и чугунов на механические свойства
Тема 4	Превращения в стали при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита. Основные виды термообработок: закалка, нормализация, отжиг, отпуск. Закаливаемость и прокаливаемость.
Тема 5	Теоретические предпосылки возможности ХТО. Понятие ХТО. Основные виды ХТО: цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация. Диффузионная металлизация
Тема 6	Повышение физико-механических свойств металлов введением легирующих компонентов. Влияние легирующих компонентов на структуру легированных сталей.
Тема 7	Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Алюминиевые и медные сплавы, сплавы на основе титана, магния. Преимущества цветных сплавов
Тема 8	Стали с высоким удельным электросопротивлением, с повышенной магнитной проницаемостью, жаропрочные и т.д.
Тема 9	Производство чугуна и стали. Способы получения отливок, формовочные материалы. Литейные свойства сплавов. Специальные способы литья

Тема 10	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 11	Понятие плазмы. Плазменная сварка и резка. Электронный луч. Сварка электронным лучом. Лазерный луч. Сварка лазерным излучением.
Тема 12	Способы обработки металлов резанием. Кинематика резания. Классификация и конструктивные элементы режущих инструментов. Оборудование, используемое при механической обработке
Тема 13	Обработка на токарных, фрезерных сверлильных, шлифовальных, строгальных и т.д. станках. Назначение режимов резания. Работа с приспособлениями.
Тема 14	Механизм пластической деформации. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металлов. Возврат и рекристаллизация. Виды обработок металлов давлением.
Тема 15	Анодно-механическая обработка металлов и ее разновидности – электроабразивная и электроалмазная. Электроискровая и электроимпульсная обработка металлов.

#### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>171</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>157</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Материаловедение</b>	<b>91,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>83</b>
Тема 1	Введение. Роль МТКМ в эффективности производства. Общие сведения о материалах. Теория сплавов, типы диаграмм.	12,5	0,5	2		10
Тема 2	Диаграмма «железо-цементит» превращения и формирование структуры сталей и чугунов	15,5	0,5		2	13
Тема 3	Механические свойства металлов и сплавов.	10,5	0,5			10
Тема 4	Теоретические основы термообработки и виды термообработки	12,5	0,5		2	10
Тема 5	Основы химико- термической обработки сталей. Виды и особенности ХТО	10,5	0,5			10
Тема 6	Легированные стали	10				10
Тема 7	Инструментальные и цветные сплавы и металлы	10				10
Тема 8	Специальные стали и стали с особыми свойствами	10				10
<b>Раздел 2</b>	<b>Горячая и механическая обработка металлов и сплавов</b>	<b>79,5</b>	<b>3,5</b>		<b>2</b>	<b>74</b>

Тема 9	Основы горячей обработки материалов	14,5	0,5		2	12
Тема 10	Ручная дуговая сварка. Способы сварки	12,5	0,5			12
Тема 11	Перспективные технологии сварки	10,5	0,5			10
Тема 12	Основы обработки резанием. Общие сведения, сущность, основные движения станков. Элементы резания	10,5	0,5			10
Тема 13	Способы обработки резанием и оборудование.	10,5	0,5			10
Тема 14	Основы обработки металлов давлением. Сущность. Физические основы ОМД.	10,5	0,5			10
Тема 15	Электрофизические методы обработки	10,5	0,5			10

На промежуточную аттестацию отводится 9 часов.

### Содержание дисциплины (заочное 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	Фазы и структурные составляющие в сплавах железа с углеродом. Изменение структуры с введением легирующего углерода. Закономерности изменения структуры и свойств сталей и чугунов
Тема 3	Понятие механические свойства металла: теоретическая и техническая прочность. Влияние структуры и содержания постоянных примесей сталей и чугунов на механические свойства
Тема 4	Превращения в стали при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита. Основные виды термообработок: закалка, нормализация, отжиг, отпуск. Закаливаемость и прокаливаемость.
Тема 5	Теоретические предпосылки возможности ХТО. Понятие ХТО. Основные виды ХТО: цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация. Диффузионная металлизация
Тема 6	Повышение физико-механических свойств металлов введением легирующих компонентов. Влияние легирующих компонентов на структуру легированных сталей.
Тема 7	Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Алюминиевые и медные сплавы, сплавы на основе титана, магния. Преимущества цветных сплавов
Тема 8	Стали с высоким удельным электросопротивлением, с повышенной магнитной проницаемостью, жаропрочные и т.д.
Тема 9	Производство чугуна и стали. Способы получения отливок, формовочные материалы. Литейные свойства сплавов. Специальные способы литья
Тема 10	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 11	Понятие плазмы. Плазменная сварка и резка. Электронный луч. Сварка электронным лучом. Лазерный луч. Сварка лазерным излучением.
Тема 12	Способы обработки металлов резанием. Кинематика резания. Классификация и конструктивные элементы режущих инструментов. Оборудование, используемое при механической обработке

Тема 13	Обработка на токарных, фрезерных сверлильных, шлифовальных, строгальных и т.д. станках. Назначение режимов резания. Работа с приспособлениями.
Тема 14	Механизм пластической деформации. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металлов. Возврат и рекристаллизация. Виды обработок металлов давлением.
Тема 15	Анодно-механическая обработка металлов и ее разновидности – электроабразивная и электроалмазная. Электроискровая и электроимпульсная обработка металлов.

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

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

1. Бондаренко Г. Г., Кабанова Т. А., Рыбалко В. В. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для среднего профессионального образования, ред. Бондаренко Г. Г. - Издание 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2020. - 329 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/book/materialovedenie-451279>

2. Артамонов Е. И., Приказчиков М. С., Шигаева В. В. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 35.03.06 «Агроинженерия», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 44.03.04 «Профессиональное обучение», может быть полезен аспирантам и преподавателям., - Кинель: РИЦ СГСХА, 2018. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/673128>

3. Методические указания по изучению дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» и задания для контрольных работ студентам, обучающимся по направлению подготовки «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]: сост. Ипатов А. Г. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2019. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=25754>

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

#### **Третий семестр (83 ч.)**

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (43 ч.)

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

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (20 ч.)

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

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

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

#### **Всего часов самостоятельной работы (157 ч.)**

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (20 ч.)

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

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (107 ч.)

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

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (30 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

### 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
ПК-3	2 курс, Третий семестр	Экзамен	Раздел 1: Материаловедение.
ПК-3	2 курс, Третий семестр	Экзамен	Раздел 2: Горячая и механическая обработка металлов и сплавов.

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

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

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

### 8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Материаловедение

ПК-3 Способен использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

1. Свойства металлов и сплавов: физические, химические, механические и технологические



2. Основные методы исследования металлов и сплавов.
3. Атомно-кристаллическая структура металлов.
4. несовершенство строения реальных металлов. Вакансии и дислокации и их влияние на свойства металлов.
5. Кристаллизация металлов. Строение металлического слитка.
6. Сущность процесса холодной пластической деформации металлов.
7. Понятие о сплавах, компоненты и фазы. Диаграмма состояния.
8. Фазы, твердые растворы, механические смеси, химические соединения и их структуры
9. Диаграмма состояния для полной нерастворимости компонентов в твердом состоянии
10. Диаграмма состояния двойных систем при полной растворимости компонентов
11. Диаграмма состояния для сплавов с ограниченной растворимостью компонентов и эвтектикой
12. Правило фаз и его значение.
13. Правило отрезков и его использование.
14. Диаграмма состояния сплавов Fe-Fe<sub>3</sub>C. Фазовый состав и структурные составляющие.
15. Фазовые превращения доэвтектического чугуна при охлаждении.
16. Фазовые превращения доэвтектоидной стали при охлаждении.
17. Практическое значение диаграммы состояния сплавов железо-цементит.
18. Состав и свойства углеродистых сталей.
19. Серые чугуны и их свойства. Процесс графитизации.
20. Способы получения стали. Сущность конвертерного процесса.
21. Ковкие чугуны: структура, свойства и методы получения.
22. Классификация и маркировка углеродистых сталей по ГОСТ.
23. Классификация и маркировка серых чугунов.
24. Доменное производство чугуна.
25. Явления: наклеп, возврат, рекристаллизация.

## Раздел 2: Горячая и механическая обработка металлов и сплавов

ПК-3 Способен использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

1. Модельный комплект: состав и назначение.
2. Литниковая система, ее назначение, состав, основы проектирования.
3. Формовочные и стержневые смеси: состав и свойства.
4. Литейные свойства металлов и сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация.
5. Литье в оболочковые формы.
6. Литье в металлические формы (кокили).
7. Литье по выплавляемым моделям.
8. Литье под давлением.
9. Классификация способов сварки, сварных соединений и швов.
10. Электродуговая сварка. Физическая сущность и характеристика электрической дуги.
11. Процессы плавления и кристаллизации металла сварочной ванны.
12. Зона термического влияния в сварном соединении.
13. Автоматическая дуговая сварка: оборудование, электродная проволока, способы защиты металла.
14. Газовая сварка: оборудование, материалы, технология процесса.
15. Виды заготовок и припуск на обработку.
16. Процесс образования стружки при резании пластичных металлов.

17. Кинематическая схема и условные обозначения, применяемые в кинематических схемах.
18. Приводы бесступенчатого регулирования чисел частот вращения и подач (механические, электрические, гидравлические).
19. Передаточное отношение ременной передачи (доказать).
20. Коробка скоростей /Схема, применение/.
21. Износ режущих инструментов, критерий износа.
22. Усилие резания при точении (анализ формулы силы резания).
23. Формула для определения силы резания  $P_z$ , влияние различных факторов на эту силу.
24. Основные типы (разновидности) токарных станков, их характеристики и назначение.
25. Геометрия токарных резцов (углы поверхности и т.д.).

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

##### **Третий семестр (Экзамен, ПК-3)**

1. Механические свойства металлов: физические, химические, механические, технологические, эксплуатационные.
2. Процессы, происходящие в доменной печи: Составляющие шихты и их назначение. Основные восстановительные процессы, технологический процесс работы печи, продукты производства. Огнеупоры и теплоизоляционные материалы.
3. Кристаллизация металлов и сплавов. От чего, почему и как зависят размеры и форма кристаллов (зерна), усадочные дефекты и как управлять этими процессами.
4. Сущность процессов, происходящих в сталеплавильных агрегатах .
5. Структурные составляющие железоуглеродистых сталей.
6. Классификация и маркировка чугунов. Особенности структуры, свойства, применение.
7. Зависимость свойств сталей от содержания углерода и постоянных примесей.
8. Влияние легирующих элементов на критические точки превращений, структуру, свойства сталей.
9. Закалка и отпуск. Назначение, выбор режимов
10. Отжиг и нормализация. Назначение, выбор режимов.
11. Микроструктура углеродистых сталей после термообработки. Дефекты ТО и их устранение.
12. Основы химико-термической обработки. Цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионное насыщение металлами и неметаллами.
13. Классификация и маркировка легированных сталей.
14. Сущность процесса литья, достоинства, недостатки. Классификация способов литья.
15. Этапы технологического процесса литья. Технологические свойства литейных сплавов. Основные литейные сплавы.
16. Сущность сварки. Классификация способов сварки. Свариваемость. Виды сварных швов и соединений. Наплавка.
17. Дуговая сварка. Сущность, особенности, классификация. Схема строения сварочной дуги. Вольтамперная характеристика дуги.
18. Дуговая сварка. Сущность, особенности, классификация. Схема строения сварочной дуги. Вольтамперная характеристика дуги.
19. Оборудование, материалы, особенности и технология газовой сварки и резки. Устройство газовой горелки и резака.
20. Сущность и основные виды обработки металлов давлением. Техничко-экономические показатели.
21. Некоторые физические основы обработки давлением (сдвиговая деформация идеальных и реальных монокристаллов, текстура деформации, упрочнение и возврат, рекристаллизация).

22. Основные физические процессы и явления, возникающие при резании и их влияние на качество обработки. Смазочно-охлаждающие материалы. Способы подвода СОЖ.
23. Кинематика процессов резания. Основные режимные параметры. Элементы технологического процесса (операция, установка, переход, проход). Норма времени и ее составляющие: машинное (основное), вспомогательное, оперативное, штучное, подготовительно-заключительное, калькуляционное).
24. Классификация и требования, предъявляемые к инструментальным материалам для режущего инструмента.
25. Силы, крутящий момент и мощность при резании металлов.
26. Тепловые процессы при резании. Классификация и назначение смазочно-охлаждающих средств.
27. Точность обработки. Пути повышения точности.
28. Работы, выполняемые на токарных и сверлильных станках. Методы обработки конических поверхностей.

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

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

1. Гуськов Ю. В., Уханов А. П., Царев О. А. Эксплуатационные материалы [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы для студентов-заочников высших учебных заведений, - Пенза: РИО ПГСХА, 2012. - 94 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/199712/info>
2. Стуканов В. А. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие : [для преподавателей и студентов средних учебных заведений, изучающих специальность «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»], - Москва: ИНФРА-М - 368 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=379463>
3. Артамонов Е. И., Приказчиков М. С., Шигаева В. В. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 35.03.06 «Агроинженерия», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и 44.03.04 «Профессиональное обучение», может быть полезен аспирантам и преподавателям., - Кинель: РИЦ СГСХА, 2018. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/673128>

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

1. <http://dic.academic.ru> - Академик (словари и энциклопедии)
2. <http://docs.cntd.ru/> - Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library
4. <http://lib.rucont.ru> - Руконт - межотраслевая электронная библиотека
5. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»

#### **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>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <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. 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.
2. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КмК-19-0218 от 09.12.2019 г. Договор №КмК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020 г.

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

Не используется.

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

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
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). 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 и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
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.