

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Курганский государственный университет»
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра механизации и электрификации сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова /
«31» *августа* 20 *23* г.



Рабочая программа учебной дисциплины

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата
35.03.06 Агроинженерия

Направленность:
Эксплуатация технических систем

Форма обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Агроинженерия (Эксплуатация технических систем), утвержденными:

- для очной формы «30» июль 2023 года;
- для заочной формы «30» июль 2023 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры механизации и электрификации сельского хозяйства «29» август 20 23 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
Преподаватель кафедры механизации и электрификации
сельского хозяйства  И.А. Хименков

Согласовано:

И.о. заведующего кафедрой
«Механизация и электрификация
сельского хозяйства»  В.П. Воинков

Начальник учебно-методического отдела
Лесниковского филиала
ФГБОУ ВО «КГУ»



А.У. Есембекова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единиц трудоемкости (180 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		2
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	60	60
Лекции	28	28
Практические занятия	32	32
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	120	120
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	93	93
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	180	180

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		2
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	10	10
Лекции	4	4
Практические занятия	6	6
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	170	170
Подготовка к экзамену	9	9
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	161	161
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	180	180

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)». Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина, являются химия в сельском хозяйстве и начертательная геометрия и инженерная графика.

Знания дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» используются в дальнейшем при изучении дисциплины «Детали машин и основы конструирования».

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

– знание физических основ механики, методов интегрального и дифференциального вычисления;

– умение применять знания, полученные при изучении дисциплин физика и химия в сельском хозяйстве;

– владение опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин.

– освоение следующей компетенции на уровне не ниже порогового:

ОПК-1 (способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель освоения дисциплины сформировать у обучающихся знания в области физических основ материаловедения, основных методов производства и обработки конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств. Обеспечить базу для освоения обучающимися курса: детали машин и основы конструирования.

В рамках освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» обучающиеся готовятся к решению следующих задач дисциплины:

- приобретение обучающимися практических навыков определения свойств и контроля качества материалов, методов направленного изменения свойств, конструкционных и инструментальных материалов, неметаллических материалов, резиновых материалов, композиционных материалов.

- приобретение знаний о структуре и свойствах конструкционных материалов, взаимосвязи строения и способов формирования заданных свойств этих материалов, современные методы получения и технологию обработки конструкционных материалов литьем, давлением, резанием, а также электрофизическими и электрохимическими способами обработки, особенности получения неразъемных соединений сваркой, пайкой, технологию изготовления полуфабрикатов и изделий из порошковых, композиционных и резиновых материалов.

Компетенция, формируемая в результате освоения дисциплины:

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности (для ОПК-1);

- Уметь выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств (для ОПК-1);

- Владеть методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов (для ОПК-1).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Строение металлов	2	2	-
	2	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	2	-	-
	3	Железо и его сплавы с углеродом	2	2	-
	4	Металлы и сплавы	2	-	-
	5	Цветные металлы и сплавы	2	-	-
			Рубежный контроль №1	-	2
Рубеж 2	6	Теория и технология термической обработки стали	4	6	-
	7	Химико-термическая обработка	2	-	-
			Рубежный контроль №2	-	2
Рубеж 3	8	Физические основы сварочного производства	2	-	-
	9	Теоретические основы дуговой сварки	2	2	-
	10	Технология сварки деталей. Оборудование для дуговой сварки	2	4	-
	11	Обработка конструкционных материалов резанием	4	6	-
	12	Металлорежущие станки	2	4	-
			Рубежный контроль №3	-	2
Всего:			28	32	-

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	1	-	-
2	Теория и технология термической обработки стали	1	3	-
3	Технология сварки деталей. Оборудование для дуговой сварки	1	1	-
4	Обработка конструкционных материалов резанием	1	2	-
Всего:		4	6	-

4.2 Содержание лекционных занятий

Тема 1. Строение металлов

Строение металлов. Диффузионные процессы в металле. Изучение процесса кристаллизации и плавления металлов. Макроструктурный метод исследования металлов и сплавов. Микроструктурный метод исследования металлов и сплавов.

Тема 2. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла

Механические свойства металлов и сплавов. Возврат. Первичная рекристаллизация.

Тема 3. Железо и его сплавы с углеродом

Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Диаграмма состояния железо-цементит, железо-углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Легирующие элементы в стали.

Тема 4. Металлы и сплавы

Конструкционные металлы и сплавы. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы. Классификация и маркировка сталей. Электротехнические материалы.

Тема 5. Цветные металлы и сплавы

Алюминий и сплавы на его основе. Медь и сплавы на ее основе. Магний и сплавы на его основе. Антифрикционные сплавы.

Тема 6. Теория и технология термической обработки стали

Превращение в стали при нагреве и охлаждении. Отжиг I и II рода. Влияние термической обработки стальных деталей на их твердость. Термомеханическая обработка. Определение прокаливаемости сталей торцевой закалкой. Выбор сталей для деталей СХМ и их термическая обработка.

Тема 7. Химико-термическая обработка

Цементация стали. Нитроцементация. Азотирование стали. Цианирование стали. Диффузионное насыщения металлами и неметаллами.

Тема 8. Физические основы сварочного производства

Образование соединений при сварке. Классификация способов сварки. Тепловые явления при сварке плавлением.

Тема 9. Теоретические основы дуговой сварки

Основные сведения о сварочной дуге. Плавление электродного и основного металла. Металлургические процессы при сварке. Изменение структуры и свойств металла в зоне термического влияния.

Тема 10. Технология сварки деталей. Оборудование для дуговой сварки

Виды сварных соединений. Классификация сварных швов. Подготовка кромок под сварку. Выбор режимов и коэффициентов ручной дуговой сварки. Техника ручной дуговой сварки. Снятие внешних характеристик сварочных трансформаторов. Электроды для ручной дуговой сварки. Маркировка. Защитные газы. Сварочные флюсы.

Тема 11. Обработка конструкционных материалов резанием

Значение обработки конструкционных материалов резанием. Резание и его основные элементы. Физические основы процесса резания. Тепловые явления. Типы и геометрические параметры токарных резцов. Режущие

инструменты для обработки отверстий сверла, зенкеры, развертки. Силы и скорость резания при точении. Заточка режущего инструмента.

Тема 12. Металлорежущие станки

Станки сверлильно-расточной группы. Станки фрезерной группы. Анализ и синтез кинематических схем металлорежущих станков. Делительные головки и методика их наладки.

4.3 Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Строение металлов	Изучение процесса кристаллизации и плавления металлов.	2	-
		Макроструктурный метод исследования металлов и сплавов. Микроструктурный метод исследования металлов и сплавов.		
3	Железо и его сплавы с углеродом	Диаграмма состояния железо-цементит, железо-углерод.	2	-
Рубежный контроль №1			2	-
6	Теория и технология термической обработки стали	Влияние термической обработки стальных деталей на их твердость	6	3
		Определение прокаливаемости сталей торцевой закалкой.		
		Выбор сталей для деталей СХМ и их термическая обработка.		
Рубежный контроль №2			2	-
9	Теоретические основы дуговой сварки	Металлургические процессы при сварке.	2	-
		Изменение структуры и свойств металла в зоне термического влияния.		
10	Технология сварки деталей. Оборудование	Выбор режимов и коэффициентов ручной дуговой сварки	4	1

	для дуговой сварки	Снятие внешних характеристик сварочных трансформаторов		
11	Обработка конструкционных материалов резанием	Типы и геометрические параметры токарных резцов	6	2
		Режущие инструменты для обработки отверстий сверла, зенкеры, развертки		
		Заточка режущего инструмента.		
12	Металлорежущие станки	Анализ и синтез кинематических схем металлорежущих станков.	4	-
Рубежный контроль №3			2	
Всего:			32	6

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

Рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к ру-

бежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	71	158
Строение металлов	4	8
Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	4	8
Железо и его сплавы с углеродом	4	8
Металлы и сплавы	4	8
Неметаллические материалы	3	8
Цветные металлы и сплавы	3	8
Теория и технология термической обработки стали	4	8
Химико-термическая обработка	4	8
Основы металлургического производства	4	8
Основы порошковой металлургии	4	8
Формообразование заготовок	4	8
Основы литейного производства	4	8
Технология сварки деталей. Оборудование для дуговой сварки	3	8
Пайка и склеивание материалов	3	8
Композиционные материалы	3	8
Получение изделий из композиционных материалов. Изготовление деталей из пластмассы и резины.	3	8
Обработка конструкционных материалов резанием	3	8
Металлорежущие станки	4	8
Специальные методы обработки материалов	3	7
Основы технологии машиностроения	3	7
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	16	3
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	6	-
Подготовка к экзамену	27	9
Всего:	120	170

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения)
2. Задания по практическим занятиям;
3. Банк вопросов к рубежным контролям № 1, № 2, № 3 (для очной формы обучения);
4. Перечень вопросов к экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

Текущий контроль проводится в виде контроля посещения лекций и практических занятий:

- посещение лекций – до 14 баллов (по 1 баллу за лекцию);
- посещение практических занятий – до 44 баллов (до 2-х баллов за 2-х часовую).

Рубежные контроли проводятся на 7-ом, 10-ом и 14-ом практических занятиях в форме письменного ответа на вопросы:

Рубежный контроль № 1 – до 2 баллов;

Рубежный контроль № 2 – до 2 баллов;

Рубежный контроль № 3 – до 2 баллов.

Экзамен – до 36 баллов.

Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 51 балла.

За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля, практики), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнитель-

ных баллов за академическую активность по одной дисциплине составляет 30.

Основанием для получения дополнительных баллов являются:

- выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем;
- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.

В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.

Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и экзамен проводятся в форме письменного ответа на вопросы.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 8 вопросов, для рубежного контроля № 3 – из 7 вопросов.

На каждый рубежный контроль обучающемуся отводится время не менее 60 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

В перечне вопросов к экзамену содержится 50 вопросов.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Пример вопросов к рубежному контролю №1:

- 1 Кристаллическое строение металлов.
- 2 Кристаллизация металлов. Строение слитка.
- 3 Дефекты кристаллического строения.

Пример вопросов к рубежному контролю №2:

- 1 Диаграмма железо-углерод.
- 2 Превращения в стали по диаграмме железо-углерод.
- 3 Превращения в чугунах по диаграмме железо-углерод.

Пример вопросов к рубежному контролю №3:

- 1 Основные методы обработки резанием.
- 2 Геометрия срезания и её влияние на процесс резания и качество обработанной поверхности.
- 3 Инструментальные материалы.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

- 1 Кристаллическое строение металлов.
- 2 Кристаллизация металлов. Строение слитка.
- 3 Дефекты кристаллического строения.
- 4 Диаграмма железо-углерод.
- 5 Превращения в стали по диаграмме железо-углерод.
- 6 Превращения в чугунах по диаграмме железо-углерод.
- 7 Четыре основных превращения в стали.
- 8 Мартенситное превращение.
- 9 Превращения при отпуске стали.

10 Углеродистые и легированные стали. Классификация и маркировка.

11 Инструментальные стали и сплавы. Их маркировка и область применения.

12 Конструкционные легированные стали, маркировка, область применения.

13 Маркировка и классификация сталей.

14 Классификация неметаллических материалов.

15 Алюминиевые сплавы, маркировка, область применения.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1 Гетьман А.А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ А.А. Гетьман. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 492 с. : ил. Текст: непосредственный. URL: <https://reader.lanbook.com/book/292859#2>

7.2. Дополнительная учебная литература

1 Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов / В.А. Оськин [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 315 с.

2 Рогачева Л.В. Материаловедение. Учебное пособие. – М. : КолосС, 2002. – 136 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1 Шестопалов И. С., Хименков И. А. Методические указания для самостоятельной подготовки студентов очной и заочной форм обучения к занятиям (на правах рукописи).

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам
<http://window.edu.ru>.

2 Электронно-библиотечная система <http://ebs.rgazu.ru/>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.1. ЭБС «Лань»

1.2. ЭБС «Консультант студента»

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует

п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
**«Материаловедение и технология конструкционных
материалов»**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
35.03.06 – Агроинженерия
Направленность:
Эксплуатация технических систем

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часов)
Семестр: 2 (очная форма обучения), 2 (заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Строение металлов
Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла
Железо и его сплавы с углеродом
Металлы и сплавы
Неметаллические материалы
Цветные металлы и сплавы
Теория и технология термической обработки стали
Химико-термическая обработка
Основы металлургического производства
Основы порошковой металлургии
Формообразование заготовок
Основы литейного производства
Технология сварки деталей. Оборудование для дуговой сварки
Пайка и склеивание материалов
Композиционные материалы
Получение изделий из композиционных материалов. Изготовление деталей из пластмассы и резины.
Обработка конструкционных материалов резанием
Металлорежущие станки
Специальные методы обработки материалов
Основы технологии машиностроения

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20 ___ / 20 ___ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры « ___ » _____ 20 ___ г.,
Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ « ___ » _____ 20 ___ г.