

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.18 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки (специализация) Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Б1.О.18 Материаловедение и технология конструкционных материалов» является:

- дать студентам основные представления о свойствах материалов, способах их упрочнения, 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 образовательной программы

Дисциплина Б1.О.18 Материаловедение и технология конструкционных материалов относится к обязательной части учебного плана. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
УК-1	Программа среднего (полного) общего образования
ОПК-1	Программа среднего (полного) общего образования
ОПК-5	Программа среднего (полного) общего образования

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
УК-1	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика
ОПК-1	Прикладная механика Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика Гидравлика Теплотехника
ОПК-5	Гидравлика Теплотехника

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<i>Знать:</i> строение, свойства и сущность явлений происходящих в материалах, в условиях эксплуатации изделий; <i>Уметь:</i> измерять твердость различных материалов; <i>Владеть:</i> методикой термической обработки сталей;
	УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	<i>Знать:</i> параметры, характеризующие изделия, получаемые при различных технологиях изготовления; <i>Уметь:</i> проводить макро и микроанализ конструкционных материалов; <i>Владеть:</i> методикой контроля качества изготавливаемого изделия;
	УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<i>Знать:</i> параметры технологического процесса, влияющие на характеристики изготавливаемых деталей; <i>Уметь:</i> оценивать промышленные изделия средней сложности и технологические процессы по эргономическим показателям <i>Владеть:</i> методами расчета технико-экономических показателей технологических процессов.

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<i>Знать:</i> строение и свойства материалов; сущность происходящих в них явлений с изменением температуры, химического состава, продолжительной работы и других факторов; <i>Уметь:</i> определять показатели механических свойств материалов, особенности их структуры и соответствие условиям эксплуатации оборудования; <i>Владеть:</i> информационными ресурсами о состоянии и перспективах развития материаловедения и технологии получения и обработки материалов.
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	<i>Знать:</i> современные способы получения материалов, формирования и обработка заготовок для изготовления деталей; <i>Уметь:</i> оценивать и прогнозировать поведение материала, отказы деталей машин и инструментов; <i>Владеть:</i> способностью к обобщению, анализу, статической обработке экспериментальных данных, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	<i>Знать:</i> параметры технологического процесса, влияющие на характеристики изготавливаемых деталей; <i>Уметь:</i> подбирать конструкционные материалы для деталей новой техники; <i>Владеть:</i> методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов новых машин.

	ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	<i>Знать:</i> современные технологии получения изделий с заданным уровнем эксплуатационных свойств; <i>Уметь:</i> прогнозировать состояние материалов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; <i>Владеть:</i> методами контроля качества продукции и технологических процессов;
--	--	---

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.О.18 Материаловедение и технология конструкционных материалов составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), (180 академических часов), распределение объёма дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

Вид учебной работы	Итого КР	Итого СР	Семестр №2		Семестр №3	
			КР	СР	КР	СР
Лекции (Л)	32		16		16	
Лабораторные работы (ЛР)	34		16		18	
Практические занятия (ПЗ)						
Семинары(С)						
Курсовое проектирование (КП)						
Самостоятельная работа		108		38		70
Промежуточная аттестация	6		2		4	
Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачёт		Экзамен	
Всего	72	108	34	38	38	70

5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины

Наименование тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы								Коды формируемых компетенций, код индикатора достижения компетенции	
		лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	семинары	Курсовое проектирование	индивидуальные домашние задания (контрольные работы)	Самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям		Промежуточная аттестация
Тема 1. Кристаллическое строение вещества.	2	2	4					3			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.2
Тема 2. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.	2	2	2					3			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-5.2
Тема 3. Железо и его сплавы.	2	2	2					3			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-5.2
Тема 4. Углеродистые стали и чугуны.	2	2	2					4			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-5.2
Тема 5. Теория термической обработки стали.	2	2						5			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-5.2
Тема 6. Технология термической обработки стали.	2		2					3			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.2
Тема 7. Легированные стали. Цветные металлы и сплавы. Электротехнические материалы.	2	2						5			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-5.2
Тема 8. Порошковые, композиционные и неметаллические материалы.	2	2						5			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-5.2
Тема 9. Основы литейного производства.	2	1	2					3			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.2
Тема 10. Литейные сплавы. Специальные	2	1	2					4			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-

способы литья											1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.2
Контактная работа	2	16	16							2	x
Самостоятельная работа	2							38			x
Объем дисциплины в семестре	2	16	16					38		2	x
Тема 11. Теоретические основы обработки металлов давлением	3	1						8			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.2
Тема 12. Производственные процессы обработки металлов давлением	3	1	2					7			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-5.2, ОПК-1.1
Тема 13. Теоретические основы сварки металлов	3	1						5			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
Тема 14. Сварочные напряжения и деформации. Технологические основы сварки	3	1	2					5			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
Тема 15. Свариваемость. Технологические особенности сварки сталей	3	1	2					5			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
Тема 16. Сварка чугуна. Наплавка. Пайка.	3	1						5			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
Тема 17. Основные сведения о процессе резания металлов и режущем инструменте	3	2	4					6			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-1.1
Тема 18. Физические основы процесса резания металлов. Силы и скорость резания при точении.	3	2	2				2	6			УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
Тема 19. Назначение режимов резания. Классификация металлорежущих станков. Условные обозначения и схемы коробок скоростей.	3	2	2				3	6			УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-1.1, УК-1.1
Тема 20. Обработка материалов на металлорежущих станках.	3	2	2					6			УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2

Тема 21. Физико-химические способы обработки металлов. Станки с ЧПУ.	3	2	2					6			УК-1.2, УК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, УК-1.1, ОПК-1.1
Контактная работа	3	16	18							4	х
Самостоятельная работа	3						5	65			х
Объем дисциплины в семестре	3	16	18				5	65		4	х
Всего по дисциплине		32	34				5	103		6	

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены рабочим учебным планом.

5.3. Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)

Индивидуальные домашние задания для очной формы обучения выполняются в форме расчетно-проектировочной работы.

Темы индивидуальных домашних заданий

- 1 Разработка технологического процесса термической обработки стали.
- 2 Назначение режимов резания при точении материалов.

5.4 Вопросы для самостоятельного изучения по очной форме обучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Кристаллическое строение вещества.	Общая характеристика металлов, методы испытания.	3
2	Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.	Факторы, влияющие на пластическую деформацию.	3
3	Железо и его сплавы.	Состав и маркировка железоуглеродистых сплавов.	3
4	Углеродистые стали и чугуны.	Доменное производство чугунов, производство стали.	4
5	Теория термической обработки стали.	Диффузионный и бездиффузионный распад аустенита, бейнитное превращение	5
6	Технология термической обработки стали.	Технология закали углеродистой стали. Поверхностная закалка	3
7	Легированные стали. Цветные металлы и сплавы. Электротехнические материалы.	Жаропрочные стали, антифрикционные сплавы, электротехнические материалы	5
8	Порошковые, композиционные и неметаллические материалы.	Композиционные материалы. Пластмассы	5
9	Основы литейного производства.	Машинная формовка, литье в кокиль и центробежное литье	3

10	Литейные сплавы. Специальные способы литья	Схемы напряженного состояния металла. Сверхпластичность.	4
11	Теоретические основы обработки металлов давлением	Основы прокатного производства	8
12	Производственные процессы обработки металлов давлением	Ковка: операции, оборудование.	7
13	Теоретические основы сварки металлов	Плавнение и кристаллизация металла при сварке. Сварка плазменная и взрывом	5
14	Сварочные напряжения и деформации. Технологические основы сварки	Термообработка сварных соединений. Ультразвуковая сварка. Лазерная сварка. Наплавка	5
15	Свариваемость. Технологические особенности сварки сталей	Ультразвуковая сварка. Лазерная сварка. Наплавка	5
16	Сварка чугуна. Наплавка. Пайка.	Наплавка и пайка. Сварка чугуна.	5
17	Основные сведения о процессе резания металлов и режущем инструменте	Физические основы процесса резания металлов. Качество обработанной поверхности.	6
18	Физические основы процесса резания металлов. Силы и скорость резания при точении.	Обрабатываемость металлов резанием. Обработка деталей из закаленной стали и деталей, восстановленных автоматической наплавкой.	6
19	Назначение режимов резания. Классификация металлорежущих станков. Условные обозначения и схемы коробок скоростей.	Назначение режимов резания. Классификация металлорежущих станков по ЭНИМС. Условные обозначения и схемы коробок скоростей металлорежущих станков.	6
20	Обработка материалов на металлорежущих станках.	Производительность работы на металлорежущих станках и пути ее повышения.	6
21	Физико-химические способы обработка металлов. Станки с ЧПУ.	Ультразвуковая обработка. Анодно-механическая обработка. Токарные станки с числовым программным управлением.	6
Всего			103

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 202 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56171
2. Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жияков. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 248 с. — 978-5-7882-1441-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60379.html>

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Оськин, В. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст]: учебник . Кн. 1 / В. А. Оськин, В. В. Евсиков. - Москва : КолосС, 2008. - 447 с : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
2. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 783 с. — 978-5-93808-294-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67345.html>

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические материалы включающие:
- тематическое содержание дисциплины;

7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины

7.1 Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7.2 Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине

1. Твердомеры ТШ-2, ТК-2М, «ТЕМП-2»;
2. Микроскопы МИМ-6, МИМ-7; МБП-2, Микромед-МЕТ;
3. Печь электрическая муфельная ученическая МП-2УМ;
4. Токарно-винторезный станок 1А616.;
5. Тензоусилитель 8АНЧ-7М;
6. Планшеты и плакаты станков;
7. Электронный токарный станок с функциями ЧПУ Smart-turn7/200 1000

7.3 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Консультант+ .

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

Разработал(и):

Доцент, к.т.н.  Затин Ильдар Мирфаизович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технического сервиса, протокол № 10 от 18.03.2019г.

Зав. кафедрой  Попов Игорь Васильевич

Программа рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии Инженерный, протокол № 1 от 30.08.2019 г.

Декан факультета Инженерный  Асманкин Е.М.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.18 Материаловедение и технология
конструкционных материалов на 2020-2021 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:
Без изменений.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технического
сервиса, протокол № 9 от 16.03.2020 г.

Зав. кафедрой  Попов Игорь Васильевич

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.18 Материаловедение и технология
конструкционных материалов на 2021-2022 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения:
Без изменений.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технического
сервиса, протокол № 8 от 15.03.2021 г.

Зав. кафедрой  Попов Игорь Васильевич