**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Казанский государственный аграрный университет»**
**(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

---

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра общеинженерных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«__ » _____ 2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Материаловедение и технология конструкционных материалов

Направление подготовки
**35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) подготовки
**Технический сервис в агропромышленном комплексе**

Форма обучения
**очная, заочная**

Казань – 2025 г.

Составитель: доцент, к.т.н. Ахметзянов Ришат Ринатович

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

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Общеинженерные дисциплины» «21» апреля 2025 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Пикмуллин Геннадий Васильевич

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

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института механизации и технического сервиса «24» апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н. Зиннатуллина Алсу Наилевна

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

Согласовано:

Директор Медведев Владимир Михайлович

Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от «30» апреля 2025 года

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Технический сервис в агропромышленном комплексе», обучающийся по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» должен овладеть следующими результатами:

| Код индикатора достижения компетенции | Индикатор достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| 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 за-конов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии. | **Знать**: основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса Материаловедения и ТКМ<br>**Уметь**: применять основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса Материаловедения и ТКМ<br>**Владеть**: навыками демонстрации знаний основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин,<br>необходимых для решения типовых задач курса Материаловедения и ТКМ |
| ОПК-1.2 | Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии | **Знать**: основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач курса Материаловедения и ТКМ.<br>**Уметь**: применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач курса Материаловедения и ТКМ.<br>**Владеть**: навыками использования знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач курса Материаловедения и ТКМ. |
| ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | | |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-4.1 | Использует материалы научных исследований по совершенствованию технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства | **Знать**: материалы научных исследований по совершенствованию технологий, способов и методов получения материалов и изделий, строение и свойства материалов<br><br>**Уметь**: применять материалы научных исследований по совершенствованию технологий при выборе материала, способа получения заготовок, назначать обработку в целях получения структуры и свойств<br><br>**Владеть**: навыками применения материалов научных исследований по совершенствованию технологий, методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования |
| 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 агроинженерии | **Знать**: методы проведения экспериментальных исследований о способах и методах получения материалов и изделий, строение и свойства материалов<br>**Уметь**: Обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок, назначать обработку в целях получения структуры и свойств при проведении экспериментальных исследований под руководством специалиста более высокой квалификации<br>**Владеть**: навыками проведения экспериментальных исследований, методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов |
| ОПК-5.2 | Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии | **Знать**: классические и современные методы исследования, способы и методы получения материалов и изделий, строение и свойства материалов<br>**Уметь**: применять классические и современные методы выбирать материал, способ получения заготовок, назначать обработку в целях получения структуры и свойств |

| | | |
|---|---|---|
| | | **Владеть**: навыками исследования методики выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов с использованием классических и современных методов |

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 2, 3 семестрах, 1, 2 курса очной, заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Математика», «Физика», «Химия», «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Сопротивление материалов», «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины», «Гидравлика», «Теплотехника», «Электротехника и электроника», «Надежность и ремонт машин», «Тракторы и автомобили», «Технология производства сельскохозяйственной техники», «Обработка металлов резанием»

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (з.е.), 180 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

| Вид учебных занятий | Очная форма | | Заочная форма | |
|---|---|---|---|---|
| | Семестр 2 | Семестр 3 | Курс 2. Сессия 1. | Курс 2. Сессия 2. |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего**, час**)** в том числе: | **35** | **49** | **7** | **11** |
| - лекции, час<br>в том числе в виде практической подготовки, час | 16<br>0 | 16<br>0 | 2<br>0 | 4<br>0 |
| - лабораторные занятия, час<br>в том числе в виде практической подготовки, час | 18<br>4 | 32<br>6 | 4<br>4 | 6<br>0 |
| - зачет, час | 1 | 0 | 1 | 0 |
| - зачет с оценкой, час | 0 | 1 | 0 | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающихся (всего**, **час)**<br>в том числе: | **37** | **59** | **65** | **97** |
| -подготовка к лабораторным занятиям, час | 34 | 56 | 62 | 94 |
| - выполнение контрольных ра- | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| бот, час | | | | |
| - подготовка к зачету, час | 3 | 0 | 3 | 0 |
| - подготовка к зачету с оценкой, час | 0 | 3 | 0 | 3 |
| **Общая трудоемкость час** | **72** | **108** | **72** | **108** |
| **з.е.** | **2** | **3** | **2** | **3** |

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № темы | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | лекции | | лабораторные работы | | всего аудиторных часов | | самостоятельная работа | |
| | | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно |
| 1 | Общие сведения и понятия. Металлические сплавы и диаграммы состояния. Железоуглеродистые сплавы. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка. Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы. | 16 | 2 | 18 | 4 | 34 | 6 | 37 | 65 |
| 2 | Способы получения металлов. Литейное производство. Обработка металлов давлением. Сварка металлов. | 8 | 2 | 16 | 2 | 24 | 4 | 29 | 47 |
| 3 | Резание и его основные элементы. Физические основы процесса резания металлов. Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания. Основные механизмы металлорежущих станков. Обработка на токарных станках. Обработка на сверлильных и расточных станках. Обработка на фрезерных станках. Обработка на строгальных, долбежных и про- | 16 | 2 | 12 | 4 | 28 | 6 | 30 | 50 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | тяжных станках. Обработка на зубообрабатывающих станках Обработка на зубообрабатывающих станках. Обработка на шлифовальных и доводочных станках. Специальные методы обработки. Эксплуатация металлорежущих станков. | | | | | | | | |
| | **Итого** | **34** | **6** | **46** | **10** | **86** | **16** | **96** | **97** |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| № | Содержание раздела (темы) дисциплины | Время, ак.час (очно/заочно) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | очная | | заочная | |
| | | всего | в том числе в виде практической подготовки | всего | в том числе в виде практической подготовки |
| 1 | Раздел 1. Общие сведения и понятия. Металлические сплавы и диаграммы состояния. Железоуглеродистые сплавы. Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка. Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы. | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 1.1 | Введение. Задачи курса. Классификация технических материалов. Методы исследования и типы кристаллических решеток. Строение реальных кристаллов. | 2 | 0 | 1 | 0 |
| 1.2 | Металлические сплавы и диаграммы состояния. | 2 | | | |
| 1.3 | Железоуглеродистые сплавы. | 2 | | | |
| 1.4 | Термическая обработка стали. | 2 | 0 | 1 | 0 |
| 1.5 | Химико-термическая обработка. | 2 | | | |
| 1.6 | Конструкционные стали. | 2 | 0 | | 0 |
| 1.7 | Инструментальные стали и сплавы. | 2 | | | |
| 1.8 | Цветные металлы и сплавы. | 2 | | | |
| 1.9 | Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы. | 2 | | | |
| *Лабораторные работы* | | | | | |
| 1.10 | Приборы и оборудование для термического анализа | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 1.11 | Микроскопический метод исследования металлов и сплавов | 2 | 1 | 2 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.12 | Микроструктурный анализ металлов и сплавов в равновесном состоянии | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 1.13 | Термическая обработка углеродистой стали | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 1.14 | Термическая обработка дюралюмина Д16 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 1.15 | Определение прокаливаемости стали методом торцевой закалки | 2 | 1 | 2 | 0 |
| 1.16 | Химико – термическая обработка стали | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 1.17 | Микроструктурный анализ цветных металлов и сплавов | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 1.18 | Антифрикционные сплавы, применяемые в машиностроении | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Раздел 2. Способы получения металлов. Литейное производство. Обработка металлов давлением. Сварка металлов. | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 2.1 | Способы получения металлов. Получение чугуна и стали. | 1 | 0 | 2 | 0 |
| 2.2 | Литейное производство. | 1 | 0 | | 0 |
| 2.3 | Обработка металлов давлением. | 2 | 0 | | 0 |
| 2.4 | Сварка металлов. | 2 | 0 | | 0 |
| *Лабораторные работы* | | | | | |
| 2.5 | Разработка технологического процесса изготовления отливки методом литья в разовые песчаные формы | 2 | 0 | 1 | 0 |
| 2.6 | Расчёт и проектирование поковок при горячей и объёмной штамповке | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2.7 | Технологический процесс изготовления поковок | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2.8 | Расчёт и проектирование поковок при листовой штамповке | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 2.9 | Ручная электродуговая сварка металлов | 2 | 0 | 1 | 1 |
| 2.10 | Газовая сварка и резка металлов | 2 | 0 | 0 | 1 |
| 2.11 | Электроконтактная сварка | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Раздел 3. Резание и его основные элементы. Физические основы процесса резания металлов. Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания. Основные механизмы металлорежущих станков. Обработка на токарных станках. Обработка на сверлильных и расточных станках. Обработка на фрезерных станках. Обработка на строгальных, долбежных и протяжных станках. Обработка на зубообрабатывающих станках Обработка на шлифовальных и доводочных станках. Специальные методы обработки. Эксплуатация металлорежущих станков. | | | | |
| *Лекции* | | | | | |
| 3.1 | Резание и его основные элементы. Физические основы процесса резания металлов. | 2 | 0 | 2 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 | Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания. | 2 | 0 | | 0 |
| 3.3 | Основные механизмы металлорежущих станков. Обработка на токарных станках | 2 | 0 | | 0 |
| 3.3 | Обработка на сверлильных и расточных станках. Обработка на фрезерных станках. Обработка на строгальных, долбежных и протяжных станках. | 2 | 0 | | 0 |
| 3.5 | Обработка на зубообрабатывающих станках Обработка на шлифовальных и доводочных станках. Специальные методы обработки. Эксплуатация металлорежущих станков. | 2 | 0 | | 0 |
| *Лабораторные работы* | | | | | |
| 3.6 | Токарно-винторезный станок и приспособления к нему | 4 | 1 | 2 | 0 |
| 3.7 | Токарные резцы | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3.8 | Определение и измерение углов режущего инструмента | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 3.9 | Классификация, устройство и обработка на станках фрезерной группы | 4 | 1 | 2 | 0 |
| 3.10 | Делительная головка | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 3.11 | Обработка заготовок на строгальных и сверлильных станках | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 3.12 | Обработка заготовок на шлифовальных станках | 2 | 1 | 0 | 0 |

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине


1. Мингалеев, Н.З. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по материаловедению (часть 1). / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин, Ф.Ф. Ибляминов, А.А. Мустафин**.** - Казань: КГАУ, 2014. - 32 с.

2. Мингалеев, Н.З. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по материаловедению (часть 2). / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин Ф.Ф., Ибляминов**.** - Казань: КГАУ, 2014. - 32 с.

3. Мингалеев, Н.З. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по материаловедению (часть 3). / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин, Ф.Ф. Ибляминов. - Казань: КГАУ, 2015. - 32 с.

4. Мингалеев, Н.З. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по технологии конструкционных материалов (часть 1). / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин Ф.Ф. Ибляминов**.** - Казань: КГАУ, 2015. - 40 с.

5. Мингалеев, Н.З. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по технологии конструкционных материалов (часть 2). / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин Ф.Ф. Ибляминов**.** - Казань: КГАУ, 2016. - 36 с.

6. Ибляминов, Ф.Ф. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебное пособие / Ф.Ф. Ибляминов, Н.З.Мингалеев, С. М. Яхин и др. - Казань: Изд-во Казан. Гос. аграрного ун-та, 2016. – 212с. ISBN 978-5-905201-38-7.

7. Мингалеев, Н.З. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по технологии конструкционных материалов (часть 3). / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин**.** - Казань: КГАУ, 2017. - 32 с.

8. Мингалеев, Н.З. Полимерные и композиционные материалы. Учебное пособие / Н.З.Мингалеев, С. М. Яхин, Г. В. Пикмуллин и др. - Казань: Изд-во Казан. Гос. аграрного ун-та, 2017. – 84с. ISBN 978-5-905201-47-9.

9. Мингалеев, Н.З. Технология конструкционных материалов. Часть 4: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 48с.

10. Мингалеев, Н.З. Строительные материалы. Учебное пособие / Н.З.Мингалеев, С. М. Яхин, Г. В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во Казан. Гос. аграрного ун-та, 2019. – 60с.

11. Мингалеев, Н.З. Технология конструкционных материалов. Часть 5: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / Н.З.Мингалеев, С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. - 16с.

12. Пикмуллин, Г.В. Технология конструкционных материалов. Часть 6: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ /Г.В. Пикмуллин, Н.З.Мингалеев., С.М. Яхин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 20с.

13. Пикмуллин, Г.В. Технология конструкционных материалов. Часть 7: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ /Г.В. Пикмуллин, Н.З.Мингалеев. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. - 16с.

## 6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

## 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Материаловедение для транспортного машиностроения: учебное пособие / Э. Р. Галимов, Л. В. Тарасенко, М. В. Унчикова, А. Л. Абдуллин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1527-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211337 (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Вальдман, Т. Ю. Материаловедение и ТКМ. Методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация траспортно-технологических машин и комплексов. 35.03.06 Агроинженерия. Эксплуатация транспортно-технологических машин: методические указания / Т. Ю. Вальдман. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2020 — Часть 1 — 2020. — 31 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191288 (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Вальдман, Т. Ю. Материаловедение и ТКМ. Методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация траспортно-технологических машин и комплексов. 35.03.06 Агроинженерия. Эксплуатация транспортно-технологических машин: методические указания / Т. Ю. Вальдман. — Санкт-

Петербург: СПбГАУ, 2020 — Часть 2 — 2020. — 33 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191290 (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сапунов, С. В. Материаловедение: учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/56171.

5. Гетьман, А. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов / А. А. Гетьман. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 492 с. — ISBN 978-5-507-45200-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292859 (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Спицын, И. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / И. А. Спицын. — Пенза: ПГАУ, 2018. — 102 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131190 (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Спицын, И. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Раздел «Горячая обработка металлов»: учебное пособие / И. А. Спицын. — Пенза: ПГАУ, 2020. — 105 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170959 (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Безбородов, Ю. Н. Лабораторный практикум по материаловедению: Учебное пособие / Безбородов Ю.Н., Галиахметов Р.Н., Чалкин И.А. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 136 с.: ISBN 978-5-7638-3359-1. - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/967286.

2. Батышев, А.И. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / А.И. Батышев, А.А. Смолькин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 288 с.

3. Давыдова, И.С. Материаловедение: Учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 228 с.

4. 2. Дальский А.М. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов. Под ред. А.М.Дальского – 5-е изд. исправленное. – М.: Машиностроение, 2011. – 512с., ил.

**8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система «Лань». https: // e.lanbook.com
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, https://www.iprbookshop.ru.
3. Научная электронная библиотека "elibrary.ru" – www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека – http://www.rsl.ru (открытый доступ)
5. Сафронов В.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник МГТУ www.mt2.bmstu.ru/technjl.php
6. Коротких М.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник www.lokesnet.ru/.../840-materialovedenie-knigi.html
7. Егоров Ю.П., Хворова И.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов *btn.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/12/u_sam.pdf*.

**9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, самостоятельная работа студентов.

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания.

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. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим 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 основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического 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.

**Перечень методических указаний по дисциплине:**

1. Мингалеев, Н.З. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по материаловедению (часть 1). / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин Ф.Ф. Ибляминов, А.А. Мустафин**.** - Казань: КГАУ, 2014. - 32 с.

2. Мингалеев, Н.З. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по материаловедению (часть 2). / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин Ф.Ф. Ибляминов**.** - Казань: КГАУ, 2014. - 32 с.

3. Мингалеев, Н.З. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по материаловедению (часть 3). / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин Ф.Ф. Ибляминов. - Казань: КГАУ, 2015. - 32 с.

4. Мингалеев, Н.З. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по технологии конструкционных материалов (часть 1). / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин Ф.Ф. Ибляминов**.** - Казань: КГАУ, 2015. - 40 с.

5. Мингалеев, Н.З. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по технологии конструкционных материалов (часть 2). / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин Ф.Ф. Ибляминов**.** - Казань: КГАУ, 2016. - 36 с.

6. Ибляминов, Ф.Ф. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебное пособие / Ф.Ф. Ибляминов, Н.З.Мингалеев, С. М. Яхин и др. - Казань: Изд-во Казан. Гос. аграрного ун-та, 2016. – 212с. ISBN 978-5-905201-38-7.

7. Мингалеев, Н.З. Методические указания для лабораторных и самостоятельных работ по технологии конструкционных материалов (часть 3). / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин**.** - Казань: КГАУ, 2017. - 32 с.

8. Мингалеев, Н.З. Полимерные и композиционные материалы. Учебное пособие / Н.З.Мингалеев, С. М. Яхин, Г. В. Пикмуллин и др. - Казань: Изд-во Казан. Гос. аграрного ун-та, 2017. – 84с. ISBN 978-5-905201-47-9.

9. Мингалеев, Н.З. Технология конструкционных материалов. Часть 4: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / Н.З.Мингалеев, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 48с.

10. Мингалеев, Н.З. Строительные материалы. Учебное пособие / Н.З.Мингалеев, С. М. Яхин, Г. В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во Казан. Гос. аграрного ун-та, 2019. – 60с.

11. Мингалеев, Н.З. Технология конструкционных материалов. Часть 5: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ / Н.З.Мингалеев, С.М. Яхин, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2019. - 16с.

12. Пикмуллин, Г.В. Технология конструкционных материалов. Часть 6: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ /Г.В. Пикмуллин, Н.З.Мингалеев., С.М. Яхин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 20с.

13. Пикмуллин, Г.В. Технология конструкционных материалов. Часть 7: Практикум для выполнения лаб. и самост. работ /Г.В. Пикмуллин, Н.З.Мингалеев. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. - 16с.

**10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

| Форма проведения занятия, самостоятельной работы | Используемые информационные технологии | Перечень информационных справочных систем (при необходимости) | Перечень программного обеспечения |
|---|---|---|---|
| Лекции | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | Информационно-правовая система ГАРАНТ | 1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016;<br>2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций;<br>3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL);<br>4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga. |
| Лабораторные занятия | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | Информационно-правовая система ГАРАНТ | 1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016;<br>2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций;<br>3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL);<br>4. Программно- |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | аппаратный комплекс Jalinga. |
| Самостоятельная работа | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | Информационно-правовая система ГАРАНТ | 1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016;<br>2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций;<br>3. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ;<br>4. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение;<br>5. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL). |

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| | |
|---|---|
| Лекции | № 225 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.<br>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. |
| Лабораторные занятия | № 310, 305 и 112 Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий.<br>Доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, подвижная кафедра.<br>**Лаборатория термической обработки - 310 ауд.**<br>1. Микроскоп МИМ-7 – 4 шт.;<br>2. Микроскоп МИМ-6 – 3 шт.;<br>3. Пресс Бринеля – 4 шт.;<br>4. Пресс Роквела – 1 шт.;<br>5. Твердомер – 8 шт.;<br>6. Электрическая печь «СНОЛ» - 6 шт.<br>7. Проектор Ben QMX518 – 1шт.;<br>8. Экран настенный – 1 шт.;<br>9. Ноутбук – 1шт.<br>10. Плакаты по всем разделам дисциплины МВ и ТКМ<br>11. Коллекции образцов и микрошлифов различных сталей и сплавов.<br>**Лаборатория резания - 112 ауд.**<br>1. Токарный станок - 7 шт.;<br>2. Фрезерный станок – 1 шт.;<br>3. Зубофрезерный станок – 1 шт.<br>4. Строгальный станок – 1 шт.;<br>5. Шлифовальный станок – 1 шт.<br>6. Заточной станок – 2 шт.;<br>7. Сверлильный станок – 1 шт.;<br>8. Настольный сверлильный станок -1 шт.<br>9.Верстак слесарный- 16 шт.; Тиски -18 шт.<br>10.Плакаты |

| | |
|---|---|
| | **Лаборатория сварки 305 ауд.**<br>1. Тренажер сварка – 1 шт.;<br>2. Сварочный трансформатор ТД-300 – 2 шт.;<br>3. Сварочное устройство постоянного тока -1 шт.;<br>4. Сварочный стол – 4 шт.;<br>5. Машина для контактной сварки;<br>7. Макеты ацетиленового генератора. |
| Самостоятельная работа | № 502 Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 24 шт., набор компьютерной мебели – 24 шт., стол и стул для преподавателя. |