



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 общинженерные дисциплины



Рабочая программа дисциплины

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И  
ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки  
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки

Машины и оборудование для хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Уровень  
бакалавриата

Форма обучения  
очная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель: Мингалеев Н.З., д.т.н., профессор

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Общинженерные дисциплины» 22 апреля 2019 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ Яхин С.М.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института  
механизации и технического сервиса 24 апреля 2019 г. (протокол № 9)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Лукманов Р.Р.

Согласовано:  
Директор Института механизации  
и технического сервиса,  
д.т.н., профессор

Протокол ученого совета ИМ и ТС № 8 от 25 апреля 2019 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

| Код индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                   | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>                                             |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>УК-1.3</b>                                                                                                                                                                           | Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.                                                                          | <b>Знать:</b> возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.<br><b>Уметь:</b> рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.<br><b>Владеть:</b> навыками рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>УК-1.5.</b>                                                                                                                                                                          | Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.                                                                                                    | <b>Знать:</b> методы определения и оценивания последствия возможных решений задачи.<br><b>Уметь:</b> определять и оценивать последствия возможных решений задачи<br><b>Владеть:</b> навыками определять и оценивать последствия возможных решений задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий</b> |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ОПК-1.1</b>                                                                                                                                                                          | Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в агроинженерии | <b>Знать:</b> основные законы математических, естествонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса Материаловедения и ТКМ<br><b>Уметь:</b> применять основные законы математических, естествонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса Материаловедения и ТКМ<br><b>Владеть:</b> навыками демонстрации знаний основных законов математических, естествонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса Материаловедения и ТКМ |

|                                                                                                                          |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1.2</b>                                                                                                           | Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии                   | <b>Знать:</b> основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач курса Материаловедения и ТКМ<br><b>Уметь:</b> применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач курса Материаловедения и ТКМ<br><b>Владеть:</b> навыками использования знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач курса Материаловедения и ТКМ                                                                                                                                                                                             |
| <b>ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обособивать их применение в профессиональной деятельности;</b> |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ОПК-4.1.</b>                                                                                                          | Использует материалы научных исследований по совершенствованию технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства    | <b>Знать:</b> материалы научных исследований по совершенствованию технологий, способов и методов получения материалов и изделий, строение и свойства материалов<br><b>Уметь:</b> применять материалы научных исследований по совершенствованию технологий при выборе материала, способа получения заготовок, назначать обработку в целях получения структуры и свойств<br><b>Владеть:</b> навыками применения материалов научных исследований по совершенствованию технологий, методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования |
| <b>ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</b>           |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ОПК-5.1</b>                                                                                                           | Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии | <b>Знать:</b> методы проведения экспериментальных исследований о способах и методах получения материалов и изделий, строение и свойства материалов<br><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> навыками проведения экспериментальных исследований, методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов                                                      |

|                |                                                                           |                                                                                                                                                                                    |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-5.2</b> | Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии | <b>Знать:</b> классические и современные методы исследования, способы и методы получения материалов и изделий, строение и свойства материалов                                      |
|                |                                                                           | <b>Уметь:</b> применять классические и современные методы выбирать материал, способ получения заготовок, назначать обработку в целях получения структуры и свойств                 |
|                |                                                                           | <b>Владеть:</b> 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 дисциплинам обязательной части блока Б1. Изучается в 2 и 3 семестре, на 1 и 2 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, химия, начертательная геометрия и инженерная графика.

Усвоению дисциплины способствует учебная ознакомительная практика.

Дисциплина является основополагающей, при изучении сопротивления материалов, детали машин и основы конструирования, гидравлики, теплотехника, электротехника и электроника, технология ремонта машин, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины, технология производства сельскохозяйственной техники.

**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 **6 зачетные единицы, 216 часов.**

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

| Вид учебных занятий                                                | Очное обучение |           | Заочное обучение |  |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|------------------|--|
|                                                                    | Семестр        |           | Сессия           |  |
|                                                                    | 2              | 3         |                  |  |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b> | <b>53</b>      | <b>53</b> |                  |  |
| в том числе:                                                       |                |           |                  |  |
| лекции, час                                                        | 18             | 18        |                  |  |
| лабораторные занятия, час                                          | 34             | 34        |                  |  |
| зачет, час                                                         | 1              | -         |                  |  |
| экзамен, час                                                       | -              | 1         |                  |  |

|                                                        |            |            |  |  |
|--------------------------------------------------------|------------|------------|--|--|
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b> | <b>55</b>  | <b>55</b>  |  |  |
| в том числе:                                           |            |            |  |  |
| - подготовка к лабораторным занятиям, час              | 25         | 12         |  |  |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час | 26         | 15         |  |  |
| выполнение контрольных работ, час                      | -          | -          |  |  |
| - подготовка к зачету, час                             | 4          | -          |  |  |
| - подготовка к экзамену, час                           | -          | 18         |  |  |
| <b>Общая трудоемкость час</b>                          | <b>108</b> | <b>108</b> |  |  |
| <b>зач. ед.</b>                                        | <b>3</b>   | <b>3</b>   |  |  |

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

### 4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

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

| № те мы | Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах |         |             |         |                  |         |                |         |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|---------|------------------|---------|----------------|---------|
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | лекции                                                                                |         | лаб. работы |         | всего ауд. часов |         | самост. работа |         |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | оч но                                                                                 | заоч но | оч но       | заоч но | оч но            | заоч но | оч но          | заоч но |
| 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.                              | 18                                                                                    |         | 34          |         | 52               |         | 40             |         |
| 2       | Способы получения металлов. Литейное производство. Обработка металлов давлением. Сварка металлов.                                                                                                                                                                                                                                            | 8                                                                                     |         | 14          |         | 24               |         | 40             |         |
| 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 | 10                                                                                    |         | 20          |         | 28               |         | 30             |         |

|  |                                                                                                                                                                                                                         |           |  |           |  |            |  |            |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|-----------|--|------------|--|------------|
|  | протяжных станках. Обработка на зубообрабатывающих станках. Обработка на зубообрабатывающих станках. Обработка на шлифовальных и доводочных станках. Специальные методы обработки. Эксплуатация металлорежущих станков. |           |  |           |  |            |  |            |
|  | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>36</b> |  | <b>68</b> |  | <b>104</b> |  | <b>110</b> |

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| №                          | Содержание раздела (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Время, ак.час |        |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | очно          | заочно |
| <b>1</b>                   | <b>Раздел 1.</b> 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. |               |        |
| <b>Лекционный курс</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>18</b>     |        |
| 1.1                        | Введение. Задачи курса. Классификация технических материалов. Методы исследования и типы кристаллических решеток. Строение реальных кристаллов.                                                                                                                                                                                  | 2             |        |
| 1.2                        | Металлические сплавы и диаграммы состояния.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2             |        |
| 1.3                        | Железоуглеродистые сплавы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2             |        |
| 1.4                        | Термическая обработка стали.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2             |        |
| 1.5                        | Химико-термическая обработка.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2             |        |
| 1.6                        | Конструкционные стали.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2             |        |
| 1.7                        | Инструментальные стали и сплавы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2             |        |
| 1.8                        | Цветные металлы и сплавы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2             |        |
| 1.9                        | Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы.                                                                                                                                                                                                                                                                | 2             |        |
| <b>Лабораторные работы</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>34</b>     |        |
| 1.10                       | Приборы и оборудование для термического анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2             |        |
| 1.11                       | Микроскопический метод исследования металлов и сплавов                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2             |        |
| 1.12                       | Микроструктурный анализ металлов и сплавов в равновесном состоянии                                                                                                                                                                                                                                                               | 2             |        |
| 1.13                       | Термическая обработка углеродистой стали                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4             |        |
| 1.14                       | Термическая обработка дюралюмина Д16                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2             |        |
| 1.15                       | Определение прокаливаемости стали методом торцевой закалки                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4             |        |
| 1.16                       | Химико – термическая обработка стали                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4             |        |
| 1.17                       | Микроструктурный анализ цветных металлов и сплавов                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4             | -      |
| 1.18                       | Антифрикционные сплавы, применяемые в машиностроении                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2             | -      |
| 1.19                       | Определение общих и удельных сопротивлений твердых диэлектриков                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4             | -      |
| 1.20                       | Определение емкости, диэлектрической проницаемости и                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4             | -      |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |   |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
|                            | тангеса угла диэлектрических потерь диэлектриков при низких частотах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |   |
| <b>2</b>                   | <b>Раздел 2.</b> Способы получения металлов. Литейное производство. Обработка металлов давлением. Сварка металлов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |   |
| <b>Лекционный курс</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>8</b>  |   |
| 2.1                        | Способы получения металлов. Получение чугуна и стали.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2         |   |
| 2.2                        | Литейное производство.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         |   |
| 2.3                        | Обработка металлов давлением.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2         |   |
| 2.4                        | Сварка металлов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2         |   |
| <b>Лабораторные работы</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>14</b> |   |
| 2.5                        | Разработка технологического процесса изготовления отливки методом литья в разовые песчаные формы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2         |   |
| 2.6                        | Расчёт и проектирование поковок при горячей и объёмной штамповке                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2         |   |
| 2.7                        | Технологический процесс изготовления поковок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2         | - |
| 2.8                        | Расчёт и проектирование поковок при листовой штамповке                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         | - |
| 2.9                        | Ручная электродугуговая сварка металлов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2         |   |
| 2.10                       | Газовая сварка и резка металлов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2         |   |
| 2.11                       | Электродугуговая сварка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2         |   |
| <b>3</b>                   | <b>Раздел 3.</b> 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. |           |   |
| <b>Лекционный курс</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>10</b> |   |
| 3.1                        | Резание и его основные элементы. Физические основы процесса резания металлов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2         |   |
| 3.2                        | Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2         |   |
| 3.3                        | Основные механизмы металлорежущих станков. Обработка на токарных станках                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2         |   |
| 3.3                        | Обработка на сверлильных и расточных станках. Обработка на фрезерных станках. Обработка на строгальных, долбежных и протяжных станках.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         |   |
| 3.5                        | Обработка на зубообрабатывающих станках. Обработка на шлифовальных и доводочных станках. Специальные методы обработки. Эксплуатация металлорежущих станков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2         |   |
| <b>Лабораторные работы</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>20</b> |   |
| 3.6                        | Токарно-винторезный станок и приспособления к нему                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4         |   |
| 3.7                        | Токарные резцы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2         |   |
| 3.8                        | Определение и измерение углов режущего инструмента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |   |
| 3.9                        | Классификация, устройство и обработка на станках фрезерной группы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         |   |
| 3.10                       | Делительная головка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2         |   |
| 3.11                       | Обработка заготовок на строгальных и сверлильных станках                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2         |   |
| 3.12                       | Обработка заготовок на шлифовальных станках                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2         |   |
| 3.13                       | Составление уравнений кинематических цепей металлорежущих станков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4         | - |

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

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.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

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

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература**

1. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие / Ю. П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book>.

2. 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>.

3. Адашкин, А.М. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / А.М. Адашкин, В.М. Зуев.. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.

4. Материаловедение и технологии конструкционных материалов/Масанский О.А., Казаков В.С., Токмин А.М. и др. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 268 с.: ISBN 978-5-7638-33225. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/550252>.

5. Перфилов, М. Е. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : курс лекций / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т.; сост.: М. Е. Перфилов. — Новосибирск, 2012. — 283 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/516398>.

### **б) дополнительная 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.znaniy.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 (модуля)**

1. Сафронов В.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник МГТУ [www.mtu2.bmstu.ru/technjl.php](http://www.mtu2.bmstu.ru/technjl.php)

2. Коротких М.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник [www.lokesnet.ru/.../840-materialovedenie-knigi.html](http://www.lokesnet.ru/.../840-materialovedenie-knigi.html)

3. Приходько В.М., Фатюхин Д.С. Библиотека учебно-методической литературы [www.library.tkm.front.ru](http://www.library.tkm.front.ru)

4. Егоров Ю.П., Хворова И.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [btn.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/12/u\\_sam.pdf](http://btn.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/12/u_sam.pdf)

Электронная библиотечная система «Znaniy.Com» Издательство «ИНФРА-М»

Электронная библиотечная система «e.lanbook.com».

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

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

**Методические указания к лекционным занятиям.** 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 пометок 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.

**Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям.** 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 приступить к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

**Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.** 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 занятиям 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.

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 занятиях, контроль знаний студентов.

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

Перед каждым лабораторным 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 (*при наличии*);
- 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. Мингалеев Н.З. Электротехнические материалы: практикум для выполнения лабораторных и самост. работ /Н.З.Мингалеев., Г.В. Пикмуллин, Мустафин А.А. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. - 20с.

**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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционный курс                                  | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | нет                                                           | 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций.<br>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016.<br>3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса<br>.- «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат».<br>- LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения) |
| Лабораторная работа                              |                                                                           |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Самостоятельная работа                           |                                                                           |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| Форма проведения занятия, СР | Аудитория с лабораторными установками, мультимедийным оборудованием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция                       | Учебная аудитория № 225 для проведения занятий лекционного типа.<br>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.                                                                                                                                                                                                                         |
| Лабораторная работа          | Специализированная лаборатория № 310 материаловедения.<br>1. Прибор для измерения твердости металлов и сплавов по методу Роквелла.<br>3. Секундомер однострелочный.<br>4. Микроскоп металлографический с панкратиической системой.<br>5. Электрические печи муфельные.<br>6. Термопары.<br>7. Заточный станок.<br>8. Печь вертикальная.<br>9. Микроскоп МИМ-7 – 4 шт.<br>10. Микроскоп МИМ-6 – 3 шт. |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | 11. Электрическая печь «СНОЛ» - 6 шт.<br>12. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Самостоятельная работа | Учебная аудитория № 502 помещение для самостоятельной работы.<br>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.<br>1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций.<br>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016.<br>3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт №41 от 5 сентября 2019 г.<br>4. Программное обеспечение: КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования КОМПАС-График, модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор.<br>5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат».<br>6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).<br>Учебная аудитория № 518 помещение для самостоятельной работы.<br>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.<br>1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций.<br>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016.<br>3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт №41 от 5 сентября 2019 г.<br>4. Программное обеспечение: КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования КОМПАС-График, модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор.<br>5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат».<br>6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)). |