



**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 общинженерных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодёжной политике, доцент
А.В. Дмитриев

» мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2023 г.

Составитель:

доцент, к. т. н.

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Ахметзянов Ришат Ринатович

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общетехнических дисциплин «24» апреля 2023 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Пикмуллин Геннадий Васильевич

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «27» апреля 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к. т. н.

Должность, ученая степень, ученое звание

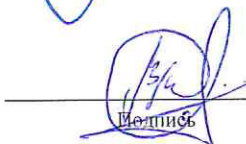

Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «11» мая 2023 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) «Электрооборудование и электротехнологии», 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 законов 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 Уметь: применять основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса Материаловедения и ТКМ Владеть: навыками демонстрации знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, 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 Уметь: применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач курса Материаловедения и ТКМ 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	Знать: материалы научных исследований по совершенствованию технологий, способов и методов получения материалов и изделий,

	технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства	строение и свойства материалов Уметь: применять материалы научных исследований по совершенствованию технологий при выборе материала, способа получения заготовок, назначать обработку в целях получения структуры и свойств 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 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 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 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: «Соппротивление материалов», «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины», «Гидравлика», «Теплотехника», «Электротехника и электроника», «Надежность и ремонт машин», «Тракторы и автомобили», «Сельскохозяйственные машины»

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:	53	35	7	9
- лекции, час	18	18	2	4
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0	0	0
- лабораторные занятия, час	34	16	4	4
в том числе в виде практической подготовки, час	4	6	2	0
- зачет, час	1	0	1	0
- зачет с оценкой, час	0	1	0	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	55	37	65	99
-подготовка к лабораторным занятиям, час	0	0	0	0
- выполнение контрольных работ, час	0	0	0	0
- подготовка к зачету, час	0	0	0	0
- подготовка к зачету с оценкой, час	0	0	0	0
Общая трудоемкость час з.е.	108	72	72	108
	3	2	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)

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторные работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		оч но	за- очно	оч но	за- очно	оч но	за- очно	оч но	за- очно
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	2	18	2	34	4	32	52
2	Способы получения металлов. Литейное производство. Обработка металлов давлением. Сварка металлов.	8	2	16	2	24	4	30	52
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 зубообрабатывающих станках. Обработка на шлифовальных и доводочных станках. Специальные методы обработки. Эксплуатация металлорежущих станков.	10	2	18	4	28	6	30	60
	Итого	35	7	53	9	88	18	92	164

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		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 заковки	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	2	0	2	0

	чугуна и стали.				
2.2	Литейное производство.	2	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	0
2.10	Газовая сварка и резка металлов	2	0	0	0
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. 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>.

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.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

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](http://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 приступить 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; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)); 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; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMS Moodle - модуль-

			ная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL); 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; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 4. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 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. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные занятия	№ 310, 305 и 112 Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, подвижная кафедра. Лаборатория термической обработки - 310 ауд. 1. Микроскоп МИМ-7 – 4 шт.; 2. Микроскоп МИМ-6 – 3 шт.; 3. Пресс Бринеля – 4 шт.; 4. Пресс Роквела – 1 шт.; 5. Твердомер – 8 шт.; 6. Электрическая печь «СНОЛ» - 6 шт. 7. Проектор Ben QMX518 – 1шт.; 8. Экран настенный – 1 шт.; 9. Ноутбук – 1шт. 10. Плакаты по всем разделам дисциплины МВ и ТКМ 11. Коллекции образцов и микрошлифов различных сталей и сплавов. Лаборатория резания - 112 ауд. 1. Токарный станок - 7 шт.; 2. Фрезерный станок – 1 шт.; 3. Зубофрезерный станок – 1 шт.

	4. Строгальный станок – 1 шт.; 5. Шлифовальный станок – 1 шт. 6. Заточной станок – 2 шт.; 7. Сверлильный станок – 1 шт.; 8. Настольный сверлильный станок -1 шт. 9.Верстак слесарный- 16 шт.; Тиски -18 шт. 10.Плакаты Лаборатория сварки 305 ауд. 1. Тренажер сварка – 1 шт.; 2. Сварочный трансформатор ТД-300 – 2 шт.; 3. Сварочное устройство постоянного тока -1 шт.; 4. Сварочный стол – 4 шт.; 5. Машина для контактной сварки; 7. Макеты ацетиленового генератора.
Самостоятельная работа	№ 502 Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. 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.