



**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 общетехнических дисциплин

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТМ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) подготовки
Пожарная и промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения
очная, очно-заочная

Казань – 2026 г.

Составитель: доцент, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Ахметзянов Ришат Ринатович
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры
«Общеинженерные дисциплины» «16» апреля 2026 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Пикмуллин Геннадий Васильевич
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института механизации и
технического сервиса «30» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 8 от «05» мая 2026 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 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Пожарная и промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях», обучающийся по дисциплине «Материаловедение и ТМ» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека		
ОПК-1.4	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и обще профессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	Знать: основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса Материаловедения и ТМ с применением информационно-коммуникационных технологий. Уметь: использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса Материаловедения и ТМ с применением информационно-коммуникационных технологий. Владеть: навыками демонстрации знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач курса Материаловедения и ТМ с применением информационно-коммуникационных технологий.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 3 семестре на 2 курсе при очной форме обучения, на 1 сессии 2 курса при очно-заочной форме обучения.

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

Дисциплина является основополагающей, при изучении сопротивления материалов, детали машин и основы конструирования, теплофизика, электротехника и электроника, надежность технических систем и техногенный риск, и учебной ознакомительной практики.

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 3 зачетных единиц (з.е.), 108 часов

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

Вид учебных занятий	Очное форма		Очно-заочная форма	
	Семестр 3	Семестр 4	Курс 2, Сессия 1	Курс 2, Сессия 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	53	0	17	-
в том числе:				
- лекции, час		0		-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	18		6	-
практические занятия, час		0		-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	18		6	-
- лабораторные занятия, час	16	0		-
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	0		4	-
- зачет, час	0	0	-	-
экзамен, час	1	0	1	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	37	0	82	-
в том числе:		0		-
-подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	10		50	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	9	0	23	-
- выполнение курсового проекта (работы), час	0	0	-	-
- подготовка к зачету, час	0	0	-	-
- подготовка к экзамену, час	18	0	9	-
Общая трудоемкость час	108	0	108	-
з.е.	3	0	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 м ы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах									
		лекции		практические работы		лабораторные работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		оч но	очн о- заоч но	оч но	очн о- заоч но	оч но	очн о- заоч но	оч но	очн о- заоч но	оч но	очн о- заоч но
1	Общие сведения и понятия. Металлические сплавы и диаграммы состояния. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы.	10	4	4	4	10	2	24	10	15	42
2	Способы получения металлов. Литейное производство. Обработка металлов давлением. Сварка металлов.	8	2	14	2	6	2	28	6	12	40
	Итого	18	6	18	6	16	4	52	16	37	82

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час			
		очная		очно-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. Термическая обработка стали. 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	-	2	-
1.2	Металлические сплавы и диаграммы состояния.	2	-		
1.3	Термическая обработка стали.	2	-	2	
1.4	Цветные металлы и сплавы.	2	-		
1.5	Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы.	2	-		
Практические занятия					
1.6	Приборы и оборудование для термического анализа	2	-	2	-

1.7	Микроскопический метод исследования металлов и сплавов	2	-	2	-
Лабораторные работы					
1.8	Микроструктурный анализ металлов и сплавов в равновесном состоянии	2	-	1	-
1.9	Термическая обработка углеродистой стали	2	-	1	-
1.10	Термическая обработка дюралюмина Д16	2	-		
1.11	Определение прокаливаемости стали методом торцевой закалки	2	-	0	-
1.12	Химико – термическая обработка стали	2	-	0	-
2	Раздел 2. Способы получения металлов. Литейное производство. Обработка металлов давлением. Сварка металлов.				
Лекции					
2.1	Способы получения металлов. Получение чугуна и стали.	2	-	2	-
2.2	Литейное производство.	2	-		
2.3	Обработка металлов давлением.	2	-		
2.4	Сварка металлов.	2	-		
Практические занятия					
2.5	Разработка технологического процесса изготовления отливки методом литья в разовые песчаные формы	4	-	2	-
2.6	Расчёт и проектирование поковок при горячей и объёмной штамповке	4	-		
2.7	Технологический процесс изготовления поковок	4	-		
2.8	Расчёт и проектирование поковок при листовой штамповке	2	-		
Лабораторные работы					
2.9	Ручная электродуговая сварка металлов	2	-	2	-
2.10	Газовая сварка и резка металлов	2	-		
2.11	Электроконтактная сварка	2	-		

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 металлов»

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

Основная учебная литература:

1. Материаловедение для транспортного машиностроения: учебное пособие / Э. Р. Галимов, Л. В. Тарасенко, М. В. Унчикова, А. Л. Абдуллин. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1527-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211337> (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Вальдман, Т. Ю. Материаловедение и ТКМ. Методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. 35.03.06 Агроинженерия. Эксплуатация транспортно-технологических машин: методические указания / Т. Ю. Вальдман. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2020 — Часть 1 — 2020. — 31 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191288> (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Вальдман, Т. Ю. Материаловедение и ТКМ. Методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. 35.03.06 Агроинженерия. Эксплуатация транспортно-технологических машин: методические указания / Т. Ю. Вальдман. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2020 — Часть 2 — 2020. — 33 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191290> (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Сапунов, С. В. Материаловедение: учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56171>.
5. Гетьман, А. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов / А. А. Гетьман. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 492 с. — ISBN 978-5-507-45200-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292859> (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Спицын, И. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / И. А. Спицын. — Пенза: ПГАУ, 2018. — 102 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131190> (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Спицын, И. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Раздел «Горячая обработка металлов»: учебное пособие / И. А. Спицын. — Пенза: ПГАУ, 2020. — 105 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170959> (дата обращения: 18.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. 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. Научная электронная библиотека "elibrary.ru" – www.elibrary.ru
3. Российская государственная библиотека – <http://www.rsl.ru> (открытый доступ)
4. Сафронов В.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник МГТУ www.mt2.bmstu.ru/technjl.php
5. Коротких М.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник www.lokesnet.ru/.../840-materialovedenie-knigi.html
6. 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 удастся 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.
Практические 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 - 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 - модульная 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	№ 710 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные занятия	№ 710, 124 и 125 Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, подвижная кафедра. Лаборатория термической обработки - 710 ауд. 1. Микроскоп МИМ-7 – 4 шт.; 2. Микроскоп МИМ-6 – 3 шт.; 3. Пресс Бринеля – 4 шт.; 4. Пресс Роквелла – 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 - 125 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 124 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	№ 710 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.
--	---