

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 11:43:50
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
 "Сибирский государственный университет водного транспорта"**

Б1.О.14

Материаловедение. Технология конструкционных материалов **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Теории корабля, судостроения и технологии материалов		
Образовательная программа	23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" Профиль "Сервис и автоматизация перегрузочного оборудования транспортных терминалов" год начала подготовки 2024		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах: зачет 2	
в том числе:			
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	70		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	19 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	38	38	38	38
Сам. работа	70	70	70	70
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"
Профиль "Сервис и автоматизация перегрузочного оборудования транспортных терминалов"
год начала подготовки 2024

Рабочую программу составил(и):

д.т.н., Профессор, Токарев А.О.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Лебедев Олег Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	«Материаловедение. Технология конструкционных материалов» дисциплина, которая изучает конструкционные материалы и области их применения. Основной целью дисциплины является формирование у студентов комплексного представления о современных конструкционных материалах, их строении и свойствах.
1.2	Изучение этой дисциплины позволяет осуществить рациональный выбор материалов для конкретного применения. Создавать материалы с требуемыми по условиям эксплуатации свойствами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;

ОПК-3.1: Имеет представление об основных методах и средствах измерений, наблюдений и обработки экспериментальных данных в сфере профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Методы измерения механических характеристик материалов
3.2	Уметь:
3.2.1	Исследовать и анализировать структуру материалов
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов				
Лек	Строение и свойства металлов /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лаб	Строение и свойства металлов /Лаб/	2	2	Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Ср	Строение и свойства металлов /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лек	Основы теории сплавов /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Ср	Основы теории сплавов /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0

Лек	Железо и его сплавы /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лаб	Железо и его сплавы /Лаб/	2	4	Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Ср	Железо и его сплавы /Ср/	2	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лек	Термическая обработка стали /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лаб	Термическая обработка стали /Лаб/	2	2	Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Ср	Термическая обработка стали /Ср/	2	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лек	Цветные металлы /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лаб	Цветные металлы /Лаб/	2	2	Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Ср	Цветные металлы /Ср/	2	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лек	Композиционные и неметаллические материалы /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2	0
Ср	Композиционные и неметаллические материалы /Ср/	2	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лек	Производство черных и цветных металлов /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2	0
Ср	Производство черных и цветных металлов /Ср/	2	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лек	Обработка металлов давлением /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2	0

Лаб	Обработка металлов давлением /Лаб/	2	2	Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Ср	Обработка металлов давлением /Ср/	2	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лек	Литейное производство /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лаб	Литейное производство /Лаб/	2	2	Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Ср	Литейное производство /Ср/	2	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лек	Технология обработки заготовок деталей машин резанием /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2	0
Лаб	Технология обработки заготовок деталей машин резанием /Лаб/	2	4	Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
Ср	Технология обработки заготовок деталей машин резанием /Ср/	2	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0
ИКР	Технология обработки заготовок деталей машин резанием /ИКР/	2	2		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Строение и свойства металлов

Атомно-кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Дефекты строения кристаллических тел. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Теоретическая и фактическая прочность. Поверхностные дефекты. Кристаллизация металлов. Деформация и разрушение металлов. Наклеп и рекристаллизация. Механические и технологические свойства металлов и сплавов.

Тема 2 Основы теории сплавов

Фазы и структура металлических сплавов. Характеристика основных фаз в сплавах. Сплавы механические смеси, химические соединения, твердые растворы. Правило Гиббса. Условия и методика построения диаграмм состояния. Основные типы диаграмм. Связь между свойствами и типом диаграмм состояния.

Тема 3 Железо и его сплавы

Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния системы железо-цементит (метастабильное состояние). Диаграмма состояния системы железо-графит (стабильное состояние). Углеродистые стали. Влияние углерода на свойства стали. Влияние примесей на свойства сталей. Классификация углеродистых сталей. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на превращения и свойства стали. Классификация легированных сталей. Разновидности чугунов. Процесс графитизации. Микроструктура и свойства чугунов.

Тема 4 Термическая обработка стали

Основы теории термической обработки. Общие сведения. Классификация видов термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве. Образование аустенита. Диаграмма изотермического распада аустенита. Технология термообработки. Отжиг, закалка, отпуск стали. Поверхностное упрочнение стальных изделий. Упрочнение изделий методом пластической деформации. Поверхностная закалка. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные и инструментальные стали. Общая характеристика. Классификация сталей по назначению, химическому составу, качеству и структуре. Стали и сплавы со специальными свойствами. Магнитные и электротехнические стали и сплавы. Сверхпроводимость и сверхпроводящие материалы. Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами. Металлы с памятью формы. Аморфные металлические материалы.

Тема 5 Цветные металлы и сплавы

Алюминий, медь, магний, титан их сплавы, применение и свойства этих сплавов.

Тема 6 Композиционные и неметаллические материалы

Керамические материалы их свойства и применение. Общая характеристика и классификация композиционных материалов. Материалы на основе полимеров. Характеристика, состав и свойства полимеров. Пластические массы (термопласты, реактопласты). Резины. Клеящие материалы. Лакокрасочные материалы. Стекло. Древесина. Изготовление деталей из композиционных и неметаллических материалов. Использование композиционных материалов в судостроении. Классификация композиционных материалов. Изготовление деталей из неметаллических материалов. Классификация и технологические свойства пластмасс. Изготовление резиновых технических деталей. Состав свойства и области применения резиновых деталей. Способы формообразования резиновых деталей.

Тема 7 Производство черных и цветных металлов

Современное металлургическое производство. Структура металлургического производства и его продукция. Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна и стали. Материалы, применяемые в доменном производстве. Выплавка чугуна. Сущность процесса. Производство стали в кислородных конвертерах. Производство цветных металлов. Производство меди, алюминия, магния, титана.

Тема 8 Обработка металлов давлением

Физико-механические основы обработки металлов давлением. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением. Нагрев металла перед обработкой давлением. Виды обработки металлов давлением.

Прокатное производство. Сущность процесса. Продукция прокатного производства. Инструмент и оборудование для прокатки. Ковка. Сущность процесса. Основные операцииковки и применяемый инструмент. Технологическая разработка процессаковки. Штамповка. Горячая объемная штамповка. Холодная штамповка. Методы производства машиностроительных профилей. Прессование, волочение, производство гнутых профилей.

Тема 9 Литейное производство

Теоретические основы производства отливок. Сущность литейного производства. Элементы литейной формы. Свойства литейных сплавов. Способы литья. Изготовление отливок в песчаных формах. Изготовление отливок специальными способами литья

Тема 10 Технология обработки заготовок деталей машин резанием

Физико-механические основы обработки металлов резанием. Классификация движений в металлорежущих станках. Режимы резания и геометрия срезаемого слоя. Элементы токарного проходного резца. Силы резания. Тепловые явления процесса резания. Трение износ и износостойкость инструмента. Классификация металлорежущих станков. Обработка заготовок на станках токарной группы. Токарные резцы. Приспособления для закрепления заготовок. Обработка заготовок на сверлильных станках. Режим резания, силы резания, режущий инструмент. Обработка заготовок на расточных станках. Обработка заготовок на фрезерных станках. Режим резания, силы резания. Типы фрез. Обработка заготовок на протяжных станках. Характеристика метода протягивания. Режим резания. Протяжка. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках. Формообразование фасонных профилей, равномерно расположенных по окружности. Режущие инструменты для нарезания зубчатых колес по методу обкатки. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Основные схемы шлифования. Абразивные инструменты. Методы отделочной обработки.

Лабораторные работы:

Тема 1. Определение твердости металлов. Микроструктурный анализ металлов.

Тема 3. Структура и свойства сталей. Изучение структуры и свойств литейных чугунов.

Тема 4. Термическая обработка углеродистых сталей.

Тема 9. Изготовление отливки в парных опоках.

Тема 10. Токарные резцы, их основные элементы и геометрия. Обработка заготовок на токарно-винторезных станках.

Обработка заготовок фрезерованием. Универсальная делительная головка. Устройство и применение. Обработка отверстий. Станки и инструмент.

Практические занятия:

Тема 3. Изучение структуры сплавов системы «железо – карбид железа»

Тема 4. Технологический процесс термической обработки деталей машин

Тема 8. Разработка технологического процесса свободнойковки

Тема 9. Расчет технологического процесса изготовления отливки в парных опоках

Тема 10. Расчет режимов резания

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Процедура получения зачета

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Механические и технологические свойства металлов и сплавов.

Условия и методика построения диаграмм состояния сплавов. Основные типы диаграмм. Связь между свойствами и типом диаграмм состояния.

Порядок металлографических исследований

Методы и средства контроля технологических параметров

Физико-механические основы обработки металлов давлением.

Теоретические основы производства отливок.

Физико-механические основы обработки металлов резанием.

В каком ответе правильно перечислены материалы, твёрдость которых рекомендуется определить на твердомере Бринелля?
 В зависимости от чего выбирается нагрузка при замере твёрдости Бринелля?
 Какова предварительная и общая нагрузка при замере твёрдости твёрдых материалов на твердомере Роквелла?
 Твёрдость какого материала определяли, если результат замера твердости $HRB = 25$?
 Выберите нагрузку, шкалу и тип наконечника для испытания твёрдого сплава типа Т 15К6?
 Металлы. Атомно-кристаллическое строение. Металлические свойства (ковкость, электропроводность)
 Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Дислокации. Виды дислокаций. Дислокационная схема пластической деформации
 Влияние “дефектов” атомно-кристаллического строения металлических сплавов с дислокациями. Пути упрочнения сплавов. Закон И.А.Одинга
 Дислокационная схема пластической деформации и разрушения металлов. Наклёп
 Превращения при нагреве деформированного металла. Рекристаллизация. Понятие о “холодной” и “горячей” деформации
 Влияние технологии производства на свойства стали. Макроструктура стали
 Сплавы «твёрдые растворы». Диаграмма состояния. Технологические и механические свойства
 Сплавы «механические смеси». Диаграмма состояния. Технологические и механические свойства
 Определение химического состава и соотношения количества фаз сплава по диаграмме состояния. Правило «рычага»
 Сплавы с ограниченной растворимостью компонентов
 Диаграмма состояния сплавов системы «Fe – Fe₃C». Описание превращений характерных сплавов при нагреве (охлаждении)
 Связь диаграммы состояния со свойствами сплавов
 Превращения в стали при нагреве и выдержке. Определение оптимальных параметров нагрева стали при термообработке
 Превращения при охлаждении стали. Изотермическая диаграмма превращения переохлаждённого аустенита
 Превращения при охлаждении стали. Термокинетическая диаграмма превращения переохлаждённого аустенита
 Бейнитное превращение переохлаждённого аустенита
 Мартенситное превращение переохлаждённого аустенита
 Превращения при отпуске закалённой стали. Виды отпуска
 Современное металлургическое производство. Структура металлургического производства и его продукция.
 Производство чугуна
 Производство стали.
 Физико-механические основы обработки металлов давлением.
 Виды обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.
 Прокатное производство. Сущность процесса. Продукция прокатного производства. Инструмент и оборудование для прокатки.
 Ковка. Сущность процесса. Основные операции ковки и применяемый инструмент.
 Штамповка. Горячая объёмная штамповка.
 Холодная штамповка.
 Методы производства машиностроительных профилей. Прессование, волочение, производство гнутых профилей.
 Теоретические основы производства отливок. Сущность литейного производства. Способы литья.
 Физические основы получения сварного соединения. Виды сварки.
 Физико-механические основы обработки металлов резанием. Классификация движений в металлорежущих станках.
 Судостроительные и строительные стали. Свариваемость сталей
 Термическая обработка силовых деталей машин
 Термическая обработка рессорно-пружинных элементов
 Термическая обработка инструментальной стали
 Химикотермическая обработка стали. Цементация.
 Поверхностная закалка стали
 Классификация стали по назначению
 Классификация стали по качеству
 Закаливаемость стали. Влияние углерода на закаливаемость сталей
 Прокаливаемость сталей
 Конструкционные легированные стали. Особенности термообработки легированных сталей
 Инструментальные материалы
 Специальные стали. Нержавеющие и коррозионно-стойкие
 Чугуны. Влияние скорости охлаждения и химического состава на структуру литейных чугунов
 Классификация литейных чугунов
 Сплавы на основе алюминия
 Термообработка алюминиевых сплавов
 Антифрикционные материалы. Принцип Шарпи для антифрикционных материалов
 Нагрев металла при обработке давлением. Цель нагрева, технологические параметры, оборудование для нагрева
 Разработка технологии процесса ковки. Порядок расчёта поковки, технологические приёмы свободной ковки
 Элементы литейной формы.
 Технологические свойства литейных сплавов.
 Изготовление отливок в песчаноглинистых формах.
 Изготовление отливок специальными способами литья
 Ручная дуговая сварка. Технологическая схема, оборудование, материалы для сварки. Область применения
 Сварка в среде защитных газов. Технологическая схема, оборудование, материалы для сварки. Область применения
 Сварка под слоем флюса. Технологическая схема, оборудование, материалы для сварки. Область применения
 Технология обработки заготовок деталей машин резанием на станках токарной группы. Режимы резания и геометрия

срезаемого слоя при точении.

Технология обработки заготовок деталей машин резанием на фрезерных станках. Режимы резания и геометрия срезаемого слоя при фрезеровании. Приспособления для фрезерования.

Технология обработки заготовок деталей машин резанием на расточных и сверлильных станках. Режимы резания и геометрия срезаемого слоя при сверлении

Характеристика метода растачивания. Режим резания. Режущий инструмент. Приспособления для обработки заготовок на расточных станках.

Описать химический состав и свойства материала для детали, показанной на эскизе, назначить и описать способ получения заготовки, необходимую механическую обработку, при необходимости - термическую обработку.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов.

"удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров.

Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приёмы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест- 60-74% правильных ответов.

"хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объёме, способность к решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест-75-84% правильных ответов.

"отлично"-Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи.

Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест- 85 -100% правильных ответов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Токарев Александр Олегович, Иванчик Сергей Николаевич, Кузнецов Алексей Федорович, Иванчик Илья Сергеевич	Материаловедение и технология конструкционных материалов: [учебник для студ. по напр. "Кораблестроение, океанотехника и объекты морской инфраструктуры", спец. "Экспл. судовых энергетич. установок"]	Новосибирск: СГУВТ, 2017
Л1.2	Плошкин В. В.	Материаловедение: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Чердниченко В. С.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие	Москва: Омега-Л, 2006
Л2.2	Токарев Александр Олегович, Батаева Зинаида Борисовна, Иванчик Сергей Николаевич	Технология конструкционных материалов: Метод. указания по выполнению лаб. и практ. работ по курсу "Материаловедение и технология конструкц. материалов." (Разделы: загот. пр-во и механическая обработка)	Новосибирск: НГАВТ, 2012
Л2.3	Токарев Александр Олегович, Батаева Зинаида Борисовна, Иванчик Сергей Николаевич, Кузнецов Алексей Федорович	Материаловедение. Технология конструкционных материалов: методические указания по выполнению практических работ	Новосибирск: СГУВТ, 2021

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Токарев Александр Олегович, Батаева Зинаида Борисовна, Иванчик Сергей Николаевич, Кузнецов Алексей Федорович	Материаловедение. Технология конструкционных материалов: метод. указания по выполнению лабораторных работ разд. материаловедение	Новосибирск: СГУВТ, 2020
ЛЗ.2	Токарев Александр Олегович, Батаева Зинаида Борисовна, Иванчик Сергей Николаевич, Кузнецов Алексей Федорович	Материаловедение. Технология конструкционных материалов: метод. указания по выполнению лабораторных работ разд. технология конструкционных материалов	Новосибирск: СГУВТ, 2020
7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Электронно-библиотечная система «Лань»		
Э2	Консультационно-правовая система «Консультант Плюс»		

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Лаборатория материаловедения - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Твердомеры, микроскопы, электрические печи, закалочная ванна, полировальная установка, образцы деталей
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Твердомеры, микроскопы, электрические печи, закалочная ванна, полировальная установка, образцы деталей
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Твердомеры, микроскопы, электрические печи, закалочная ванна, полировальная установка, образцы деталей
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 1 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.
Лаборатория горячей обработки металлов - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Электрическая печь, 2 шт, мельница для грунта, микроскоп
Лаборатория трения – учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Машина трения, 6шт.; Сверлильный станок
Учебно-производственная мастерская - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Станок сверлильный 2Н125, Станок фрезерный 6В11, Станок фрезерный 6р11, Станок фрезерный «BESTRA», Станок фрезерный 6П80Г, Станок фрезерный 6Н81, Заточной станок 3А64, Заточной станок 3В642, Плоскошлифовальный станок 371 М-1, Наждачно-заточной станок 332, Станок токарный «Куссон-3», Станок токарный «Куссон-3», Станок токарный 1Е95, Станок токарный 1А616, Станок токарный 1К62, Станок токарный 1К62, Станок фрезерный 675П, Станок сверлильный НС-12, Пила механическая