МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:	УТВЕРЖДАЮ:
Выпускающая кафедра СЭУ	Директор АВТ
Заведующий кафедрой СЭУ	
В.А. Зябров	А.Б. Володин
22 января 2021 г.	22 января 2021 г.

Кафедра «Судостроение и судоремонт» Академии водного транспорта

Автор Амелин Василий Степанович, к.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Специальность:	26.05.06 – Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация:	Эксплуатация судовых энергетических установок
Квалификация выпускника:	Инженер-судомеханик
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии А.Б. Володин	Протокол № 1 15 января 2021 г. Заведующий кафедрой В.С. Амелин

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1053546
Подписал: Заведующий кафедрой Амелин Василий Степанович
Дата: 15.01.2021

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является дать студентам знания об основных технологических методах формообразования деталей, ознакомить их с возможностями современного машиностроения, а также с перспективами развития и совершенствования технологических методов обработки.

– изучить закономерности, определяющие строение и свойства материалов в зависимости от их состава и условий обработки.

Задачами дисциплины являются:

изучение физической сущности технологических методов получения заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой и их механической обработки резанием и другими методами;

– изучение механических основ технологических методов формообразования заготовок и деталей;

– изучение технологических возможностей методов, их назначения, достоинств и недостатков, областей применения;

– изучение принципиальных схем работы технологического оборудования;

– изучение принципиальных схем инструментов, приспособлений и оснастки, их назначения и применения;

– ознакомление студентов с основными понятиями и сведениями о технологичности конструкций заготовок и деталей машин с учетом методов их получения и обработки.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Материаловедение и технология конструкционных материалов" относится к блоку 1 "Профессиональный цикл" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математика:

Знания: фундаментальные положения и закономерности естественных наук и математики и способы их приме-нения в инженерной деятельности

Умения: создавать математические модели и применять их при исследовании объектов

Навыки: широким кругозором в области технических направлений и общекультурным набором умений основными законами человеческой деятельности и способами их применения в труде

2.1.2. Механика. Сопротивление материалов:

Знания: Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных

Умения: Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности

Навыки: Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами

2.1.3. Практические приемы работы в судовых мастерских:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.1.4. Физика:

Знания: физические основы механики; основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебания и волны, квантовой физики, молекулярной физики и термодинамики, оптики и ядерной физики

Умения: ставить, разрабатывать, решать задачи, прогнозировать, выявлять новые и принимать решения в сфере профессиональной деятельности;

Навыки: способами безопасного проведения физического эксперимента

2.1.5. Химия:

Знания: химические элементы и их соединения, являющиеся составным элементом современной картины мира

Умения: применять полученные знания по химии при эксплуатации судовых энергетических установок

Навыки: способами применения полученных знаний по химии при эксплуатации судовых энергетических установок

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Подготовка моториста

2.2.2. Технология технического обслуживания и ремонта судов

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-7 в эксплуатационно-технологической и сервисной деятельности: способностью и готовностью осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание и ремонт судов и их механического и электрического оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	Знать и понимать: области рационального применения и особенности эксплуатации материалов Уметь: выполнять обоснование выбора различных видов судостроительных, машиностроительных и приборостроительных материалов; используя справочную литературу, правильно выбрать требуемые для конкретного применения в объектах морской техники материалы и изделия Владеть: методами анализа процессов возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции и разработки мероприятий по их предупреждению
2	ПК-10 способностью и готовностью осуществлять разработку эксплуатационной документации	Знать и понимать: виды современных технических средств для измерения основных параметров и свойств материалов и комплектующего оборудования Уметь: производить оценку свойств материалов и изделий, используя современную испытательную аппаратуру Владеть: методами анализа различных видов дефектов и брака деталей и узлов морской (речной) техники
3	ПК-12 способностью и готовностью устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	Знать и понимать: виды современных технических средств для измерения основных свойств материалов Уметь: производить оценку свойств материалов, используя современную испытательную и измерительную аппаратуру Владеть: -
4	ПК-15 способностью применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, осуществлять управление качеством изделий, продукции и услуг, проводить технико-экономический анализ в области профессиональной деятельности, обосновывать принимаемые решения по технической эксплуатации судового оборудования, умеет решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности	Знать и понимать: области рационального применения и особенности эксплуатации материалов Уметь: выполнять обоснование выбора различных видов судостроительных, машиностроительных и приборостроительных материалов; используя справочную литературу, правильно выбрать требуемые для конкретного применения в объектах морской техники материалы и изделия Владеть: методами анализа процессов возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции и разработки мероприятий по их предупреждению
5	ПК-26 способностью и готовностью осуществлять монтаж, наладку, техническое	Знать и понимать: виды современных технических средств для измерения основных параметров и

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	наблюдение судовой техники, эффективно использовать материалы, оборудование, соответствующие алгоритмы и программы расчетов параметров технологических процессов	свойств материалов и комплектующего оборудования Уметь: производить оценку свойств материалов и изделий, используя современную испытательную аппаратуру Владеть: методами анализа различных видов дефектов и брака деталей и узлов морской (речной) техники
6	ПК-27 способностью и готовностью организовать и эффективно осуществлять контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственный контроль технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации	Знать и понимать: виды современных технических средств для измерения основных свойств материалов Уметь: производить оценку свойств материалов, используя современную испытательную и измерительную аппаратуру Владеть: -
7	ПК-29 способностью и готовностью осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг	Знать и понимать: области рационального применения и особенности эксплуатации материалов Уметь: выполнять обоснование выбора различных видов судостроительных, машиностроительных и приборостроительных материалов; используя справочную литературу, правильно выбрать требуемые для конкретного применения в объектах морской техники материалы и изделия Владеть: методами анализа процессов возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции и разработки мероприятий по их предупреждению
8	ПК-32 способностью разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований объектов профессиональной деятельности	Знать и понимать: виды современных технических средств для измерения основных свойств материалов Уметь: производить оценку свойств материалов, используя современную испытательную и измерительную аппаратуру Владеть: -

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов		
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 5	Семестр 6
Контактная работа	102	48,15	54,15
Аудиторные занятия (всего):	102	48	54
В том числе:			
лекции (Л)	34	16	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	68	32	36
Самостоятельная работа (всего)	114	24	90
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	72	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	2.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Введение. Строение металлов Кристаллическое строение металлов и их свойства. Основные типы кристаллических решеток. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Анизотропия в кристаллах. Аллотропия металлов. Диффузные процессы в металле. Механические свойства металлов и сплавов. Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.	2	12				14	ЗаО, ПК1, ПК2
2	5	Раздел 2 Сплавы на основе железа. Стали и чугуны Диаграмма состояния железо-углерод. Классификация углеродистых сталей. Влияние вредных примесей на свойства стали. Чугуны. Белый чугун. Серый чугун. Высокопрочный чугун. Ковкий чугун.	2	4				6	ЗаО, ПК1, ПК2
3	5	Раздел 3 Конструкционные металлы и сплавы Классификация стали по	2					2	ЗаО, ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		назначению. Влияние углерода на свойства стали. Углеродистая качественная сталь. Автоматные стали. Углеродистые инструментальные стали.							
4	5	Раздел 4 Сплавы атомной энергетики. Цветные металлы и сплавы Конструкционные материалы атомных реакторов. Ядерное горючее и теплоносители. Сплавы на основе легких металлов. Магний и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Титан и его сплавы. Медь и ее сплавы – латуни, бронзы. Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы.	2	10				12	ЗаО, ПК1, ПК2
5	5	Раздел 5 Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка Основы термической обработки. Термическая обработка стали. Превращения в стали при равновесном нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермических превращений аустенита. Основные виды термической обработки стали. Химико-	2	6				8	ЗаО, ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		термическая обработка. Диффузионное насыщение сплавов углеродом и азотом. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами. Поверхностная закалка стали. Лазерная термическая обработка.							
6	5	Раздел 6 Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы Жаростойкие сплавы нихромы. Жаропрочные сплавы. Термическая обработка жаропрочно-никелевых сплавов. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.	2					2	ЗаО, ПК1, ПК2
7	5	Раздел 7 Неметаллические материалы. Электротехнические материалы, резина, пластмассы Полимеры. Молярная структура полимеров. Термомеханические свойства полимеров. Пластмассы. Термопластичные пластмассы. Полярные термопластмассы. Термоактивные пластмассы. Пластмассы с порошковыми наполнителями. Газонаполненные пластмассы. Резины. Технология	2					2	ЗаО, ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		приготовления резиновых смесей и формообразование деталей из резины. Композиционные материалы. Композиционные материалы с алюминиевой и никелевой матрицей. Композиционные материалы на неметаллической основе.							
8	5	Раздел 8 Поведение материалов в эксплуатации Механические свойства материалов и методы их определения. Общие понятия о нагрузках, напряжениях, деформациях и разрушении материалов. Механические свойства, определяемые при статическом нагружении. Испытания на растяжение. Испытания на твердость. Испытание на трещиностойкость. Поведение материалов в особых условиях.	2					2	ЗаО, ПК1, ПК2
9	6	Раздел 9 Введение. Теоретические и технологические основы производства материалов Материалы, применяемые в машиностроении и судостроении. Основные методы получения твердых	2	6				8	ЗаО, ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		тел. Основы металлургического производства чугуна, стали, меди, алюминия, магния и титана. Основы порошковой металлургии. Напыление материалов. Плазменное напыление тугоплавких материалов.							
10	6	Раздел 10 Теория и практика формообразования заготовок Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок способом литья в разовых литейные формы, кокиль, точного литья по выплавляемым моделям, оболочкового литья, литья под давлением, центробежного литья.	2	12				14	ЗаО, ПК1, ПК2
11	6	Раздел 11 Производство заготовок пластическим деформированием Физико-механические основы обработки металлов давлением. Прокатное производство. Производство сортового проката. Производство труб и специальных видов проката. Волочение. Прессование.	2	6				8	ЗаО, ПК1, ПК2
12	6	Раздел 12 Производство	2	6				8	ЗаО, ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		неразъемных соединений. Сварочное производство Физико-химические основы получения сварочного соединения. Ручная дуговая сварка. Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в защитных газах. Электрошлаковая сварка. Контактная сварка. Диффузионная сварка. Дефекты сварных соединений. Методы контроля качества сварных соединений.							
13	6	Раздел 13 Пайка материалов. Получение неразъёмных соединений склеиванием Основные понятия и определения. Способы пайки. Особенности пайки материалов. Технологический процесс пайки. Получение неразъемных соединений склеиванием. Дефекты паяных и склеенных соединений. Методы контроля качества паяных и склеенных соединений.	2					2	ЗаО, ПК1, ПК2
14	6	Раздел 14 Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов Физико-	2					2	ЗаО, ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		технологические основы получения композиционных материалов. Принципы создания и основные типы композиционных материалов. Композиционные материалы с нуль – мерными наполнителями. Композиционные материалы с одномерными наполнителями. Эвтектические композиционные материалы. Композиционные материалы на неметаллической основе. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов. Особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов. Изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических композиционных материалов. Изготовление деталей из полимерных композиционных материалов. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов.							
15	6	Раздел 15 Формообразование поверхностей деталей резанием. Обработка лезвийным инструментом Основы	2	6				8	ЗаО, ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		механической обработки резанием. Физико-химические основы резания. Металлорежущие станки. Инструментальные стали. Износ инструмента. Определение параметров оптимального режима резания. Кинематические и геометрические параметры резания. Обработка лезвийным инструментом.							
16	6	Раздел 16 Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом Плоское шлифование. Круглое шлифование. Хонингование. Условие непрерывности и самозатачиваемости.	4					4	ЗаО, ПК1, ПК2
17		Экзамен							
18		Всего:	34	68			114	216	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 68 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Введение. Строение металлов	Испытание на растяжение	4
2	5	РАЗДЕЛ 1 Введение. Строение металлов	Испытание на твердость	4
3	5	РАЗДЕЛ 1 Введение. Строение металлов	Испытание на ударную вязкость	4
4	5	РАЗДЕЛ 2 Сплавы на основе железа. Стали и чугуны	Микроанализ железоуглеродистых сплавов	4
5	5	РАЗДЕЛ 4 Сплавы атомной энергетики. Цветные металлы и сплавы	Микроанализ алюминиевых и магниевых сплавов	6
6	5	РАЗДЕЛ 4 Сплавы атомной энергетики. Цветные металлы и сплавы	Микроанализ меди, латуней и бронз	4
7	5	РАЗДЕЛ 5 Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка	Термическая обработка (закалка и отпуск) углеродистой стали	6
8	6	РАЗДЕЛ 9 Введение. Теоретические и технологические основы производства материалов	Определения свойств формовочных и стержневых смесей	6
9	6	РАЗДЕЛ 10 Теория и практика формообразования заготовок	Способы изготовления разовых форм и стержней	6
10	6	РАЗДЕЛ 10 Теория и практика формообразования заготовок	Формовка гребного винта	6
11	6	РАЗДЕЛ 11 Производство заготовок пластическим деформированием	Литье пластмасс под давлением	6

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
12	6	РАЗДЕЛ 12 Производство неразъемных соединений. Сварочное производство	Сварка	6
13	6	РАЗДЕЛ 15 Формообразование поверхностей деталей резанием. Обработка лезвийным инструментом	Работа на фрезерном станке	6
			ВСЕГО:	68/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации познавательной и творческой активности обучающихся в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать аудиторное время.
В процессе обучения используются методы классического и проблемного обучения. 100% занятий семинарского типа представляют собой занятия с элементами проблемного обучения.
Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью.
Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, разбор конкретных ситуаций. Для контроля знаний проводятся опросы, выполнение курсовой работы.
При изучении курса предусмотрены различные формы контроля усвоения материала: в конце практических занятий (семинарского типа) проводятся опросы (письменные и устные) с целью выявления уровня усвоения материала дисциплины, возможность написания исследовательской работы (доклада, реферата и т.д.)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5		Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Изучение конспекта лекций Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы	24
2	6		РГР №1 Выбор сплавов и режимов термической обработки в зависимости от условий работы деталей и конструкций	10
3	6		РГР №2 Разработка технологического процесса изготовления литой детали для индивидуального производства	10
4	6		РГР №3 Расчёт массы и размеров заготовки и основных операций свободной ковки	10
5	6		РГР №4 Назначение режимов резания и расчет машинного времени при различных видах обработки резанием	10
6	6		Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Изучение конспекта лекций Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы	50
			ВСЕГО:	114

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Технология конструкционных материалов	Арзамасов В.Б., Черепахин А.А., Кузнецов В А	М., Форум, 2018 https://znanium.com/read?id=328732	Все разделы
2	Материаловедение	Бегеба Н. В.	М.: Альтаир-МГАВТ, 2017	Библиотека академии 1+29 экз

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Материаловедение и технология металлов	Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А.	М.: Оникс -М, 2007 https://znanium.com/read?id=165179	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1 Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" https://znanium.com

2 Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта http://library.miit.ru

3 КАТАЛОГ «НАУКА В РУНЕТЕ» https://elementy.ru/catalog/t238/Materialovedenie

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1 Операционная система Microsoft Windows 7
2 MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций.

3 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

Рекомендации по подготовке к практическим работам

Для подготовки к практическим работам необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение расчетно-графических работ, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение.