

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Политехнический институт (филиал) государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.  
Аммосова» в г. Мирном

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.32 Материаловедение**

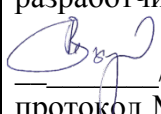
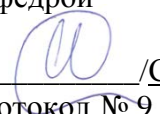
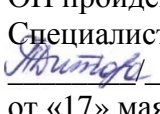
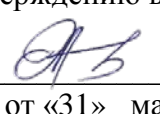
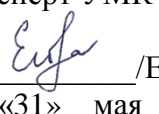
для программы специалитета

по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

Направленность программы: Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения: очная

Автор(ы): Шабаганова Светлана Николаевна, старший преподаватель кафедры горного дела  
МПТИ (ф) СВФУ [ssnik@inbox.ru](mailto:ssnik@inbox.ru)

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика  /Зырянов И.В. протокол № 12 от «26» апреля 2021	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой  /Семёнов А.С. протокол № 9 от «30» апреля 2021 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  Титова Д.Я. от «17» мая 2021 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  / Константинова Т.П. Протокол УМК № 9 от «31» мая 2021 г.	Эксперт УМК  /Егорова М.В. от «31» мая 2021 г.	

Мирный 2021г.

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.32 Материаловедение**  
Трудоемкость 4 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения: получение студентам знаний о составе, строении и свойствах основных металлических и неметаллических материалов, методах упрочнения металлов и сплавов, рациональных областях применения конструкционных и инструментальных материалов.

Краткое содержание дисциплины: Строение металлов; теория сплавов; пластическая деформация и механические свойства; влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла; железо и его сплавы; тугоплавкие металлы и их сплавы; неметаллические материалы: полимерные, резиновые, силикатные, древесные, композиционные; методы повышения долговечности изделий.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Применение фундаментальных знаний	ОПК-4 Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	ОПК-4.1 - Имеет представление о строении Земли и земной коры ОПК-4.2 - Владеет навыками определения минералов и горных пород ОПК-4.2 - Владеет навыками определения минералов и горных пород	Знать: - основные закономерности строение, химического и минерального состава земной коры; - основные методики определения минералов и горных пород; - основные методики определения минералов и горных пород Уметь: - анализировать строение, химический и минеральный состав земной коры; - пользоваться техническими средствами определения минералов и горных пород; - пользоваться техническими средствами определения минералов и горных пород Владеть:	Контрольные вопросы к текущему и промежуточному контролю. Вопросы к экзамену.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами изучения строения, химического и минерального состава земной коры;</li> <li>- навыками определения минералов и горных пород;</li> <li>- навыками определения минералов и горных пород</li> </ul>	
--	--	--	--	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семе стр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
<b>Б1.О.32</b>	<b>Материаловедение</b>	5	Б1.О.18Химия Б1.О.19 Основы горного дела	Б1.О.26.02 Сопротивление материалов Б1.О.26.02 Прикладная механика механика Б1.О.27 Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле

1.4. Язык преподавания: русский.

**2. 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**

Выписка из учебного плана:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	<b>Б1.О.32 Материаловедение</b>	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	5	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	144	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3):	70	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	17	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	51	
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	17	
- лабораторные работы	34	
- практикумы		
1.3. Контроль	2	
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	47	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	27	

<sup>1</sup>Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**  
**3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий**

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах (очная/заочная)									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением	КСР (консультации)	
1. Атомно-кристаллическая структура металлов.		1	-	1	-	-	-	-	-	0,25	3
2. Диаграмма состояния "железо-цементит".		2	-	2	-	7	-	-	-		4
3. Определение механических свойств металлов.		2	-	2	-	12	-	-	-	0,25	4
4. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.		2	-	2	-	4	-	-	-		4
5. Химико-термическая обработка стали.		1	-	1	-	-	-	-	-	0,25	4
6. Конструкционные стали и чугуны. Углеродистые стали обыкновенного качества. Стали и сплавы со специальными свойствами.		2	-	2	-	4	-	-	-		4
7. Износостойкие материалы. Стали и сплавы с особыми физическими		1	-	1	-	4	-	-	-	0,25	3

свойствами.											
8. Цветные металлы. Резины. Композиционные материалы. Полимеры.		1	-	1	-	3	-	-	-	0,25	4
9. Общее представление о производстве металлов.		1	-	1	-	-	-	-	-		3
10. Литейное производство.		1	-	1	-	-	-	-	-	0,25	4
11. Классификация видов обработки металлов давлением.		1	-	1	-	-	-	-	-		3
12. Физико-химические основы получения сварного соединения.		1	-	1	-	-	-	-	-	0,25	4
13. Физические основы формования резанием.		1	-	1	-	-	-	-	-	0,25	3
<b>Всего часов</b>	<b>117</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>47</b>

### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1.** Содержание темы: Атомно-кристаллическая структура металлов. Кристаллизация металлов. Полиморфные превращения. Фазы и структура в металлических сплавах: твердые растворы, химические соединения, механические смеси. Формирование структуры сплавов при кристаллизации

**Тема 2.** Содержание темы: Компоненты и фазы в системе "железо-углерод". Диаграмма состояния "железо-цементит".

**Тема 3.** Содержание темы: Определение механических свойств металлов. Общая характеристика и структурные методы исследования металлов.

**Тема 4.** Содержание темы: Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Характеристика способов закалки. Остаточные напряжения при термической обработке и их влияние на механические свойства стали. Поверхностная закалка: особенности, способы выполнения.

**Тема 5.** Содержание темы: Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, цианирование. Поверхностная пластическая деформация как способ повышения износостойкости деталей, работающих в условиях знакопеременных нагрузок.

**Тема 6.** Содержание темы: Конструкционные стали и чугуны. Классификация, общая характеристика и назначение. Влияние примесей на качество и механические свойства. Чугуны: белые, серые, высокопрочные, ковкие. Углеродистые стали обыкновенного качества:

классификация, маркировка, строение, применение. Рессорно-пружинные стали общего назначения. Шарикоподшипниковые стали.

Стали и сплавы со специальными свойствами. Коррозионностойкие стали: общая характеристика, свойства, назначение. Жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы.

**Тема 7.** Содержание темы: Износостойкие материалы. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами: магнитные стали и сплавы, их свойства, строение и назначение. Электротехнические стали и сплавы. Сплавы с малым температурным коэффициентом линейного расширения, сплавы с упругими свойствами.

**Тема 8.** Содержание темы: Медь, латуни и бронзы – свойства и применение. Алюминиевые сплавы. Сплавы на основе титана. Антифрикционные сплавы. Резины. Композиционные материалы. Полимеры. Пластические массы. Силикатные материалы. Древесные материалы. Защитные покрытия.

**Тема 9.** Содержание темы: Общее представление о производстве металлов. Доменный процесс. Производство стали в мартеновских печах, кислородных конверторах, электродуговых и индукционных печах. Производство меди и алюминия.

**Тема 10.** Содержание темы: Литейное производство. Изготовление отливок в песчаных формах. Специальные способы литья: литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы, кокильное литье, литье под давлением, центробежное литье.

**Тема 11.** Содержание темы: Классификация видов обработки металлов давлением. Физические основы процесса пластической деформации металла. Сущность процессов прокатки, волочения и прессования, оборудование и схемы обработки. Сущность процессовковки и штамповки, оборудование и инструмент.

**Тема 12.** Содержание темы: Физико-химические основы получения сварного соединения. Ручная электродуговая сварка: сущность процесса, электрические и тепловые свойства дуги, электроды, режимы сварки. Сварка под слоем флюса и в среде защитных газов. Газовая сварка и резка металла: сущность, особенности, применяемое оборудование. Специальные виды сварки краткая характеристика и назначение. Пайка конструкционных материалов.

**Тема 13.** Содержание темы: Физические основы формообразования резанием. Силы резания. Режущий инструмент: классификация и геометрия. Металлорежущие станки. Понятие о режимах резания. Технологические процессы при точении, сверлении, фрезеровании. Технологические процессы при шлифовании. Отделочные операции: полирование, притирка, хонингование, суперфиниширование.

### 3.3 Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии.

Для проведения занятий по дисциплине «Материаловедение» проводятся лекционные занятия с применением презентационного материала, практические занятия проводятся согласно методическим указаниям в лаборатории материаловедения и метрологии.

## 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды СРС	Трудоёмкость (в часах)	Формы и методы контроля
1.	Атомно-кристаллическая структура металлов.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	3	Устный опрос Оценка по БРС
2.	Диаграмма состояния "железо-цементит".	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите	4	Устный опрос Оценка по БРС

		лабораторной работы.		
3.	Определение механических свойств металлов.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	4	Устный опрос Оценка по БРС
4.	Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	4	Устный опрос Оценка по БРС
5.	Химико-термическая обработка стали.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	4	Устный опрос Оценка по БРС
6.	Конструкционные стали и чугуны. Углеродистые стали обыкновенного качества. Стали и сплавы со специальными свойствами.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	4	Устный опрос Оценка по БРС
7.	Износостойкие материалы. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	3	Устный опрос Оценка по БРС
8.	Цветные металлы. Резины. Композиционные материалы. Полимеры.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	4	Устный опрос Оценка по БРС
9.	Общее представление о производстве металлов.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	3	Устный опрос Оценка по БРС
10.	Литейное производство.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	4	Устный опрос Оценка по БРС
11.	Классификация видов обработки металлов давлением.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	3	Устный опрос Оценка по БРС
12.	Физико-химические основы получения сварного соединения.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	4	Устный опрос Оценка по БРС
13.	Физические основы формообразования резанием.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	3	Устный опрос Оценка по БРС
14.	Всего часов		<b>47</b>	

### Лабораторные работы или лабораторные практикумы

Наименование раздела	Лабораторная работа или	Трудо-	Формы и методы
----------------------	-------------------------	--------	----------------



№	(темы) дисциплины	лабораторный практикум	емкость (в часах)	контроля
1	Определение механических свойств материалов	Лабораторная работа	3	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
2	Определение твердости материалов	Лабораторная работа	3	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
3	Определение упругих свойств материалов	Лабораторная работа	3	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
4	Диаграммы состояния двойных сплавов	Лабораторная работа	3	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
5	Диаграмма состояния железо-углерод	Лабораторная работа	4	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
6	Термическая обработка	Лабораторная работа	4	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
7	Изучение работы металлографического микроскопа	Лабораторная работа	3	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
8	Изучение микроструктуры углеродистых сталей	Лабораторная работа	4	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
9	Изучение микроструктуры легированных сталей	Лабораторная работа	4	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
10	Определение диаграммы деформирования материала при сжатии	Лабораторная работа	3	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
	<b>Всего часов</b>		<b>34</b>	

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Посещение занятий	10	15
Сдача СРС	10	15
Защита лабораторных работ	10	20
Выполнение расчетно-графической работ	15	20
<b>Количество баллов для получения зачета (min-max)</b>	<b>45</b>	<b>70</b>

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды	Индикатор	Показатель	Шкалы оценивания уровня сформированности
------	-----------	------------	--

оцениваемые компетенции	достижения компетенций	оценивания (по п. 1.2.РПД)	компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-4	<p>ОПК-4.1 - Имеет представление о строении Земли и земной коры</p> <p>ОПК-4.2 - Владеет навыками определения минералов и горных пород</p> <p>ОПК-4.2 - Владеет навыками определения минералов и горных пород</p>	<p><b>Знать</b> основные понятия и теоретические материалы ведения и конструктивных материалов.</p> <p><b>Уметь</b> правильно использовать естественнонаучные и математические знания в области материаловедения и конструктивных материалов.</p> <p><b>Владеть (методиками)</b> Методами использования естественнонаучных и математических знаний в области материаловедения и конструктивных материалов.</p>	Высокий	<p>Знает современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, строения и свойств материалов, методов и средств контроля качества продукции</p> <p>Оценивает и прогнозирует состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов</p> <p>Применяет средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов</p> <p>Использует справочную и другую литературу при решении практических задач</p> <p>Владеет методикой выбора конструктивных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, методиками контроля качества продукции и технологических процессов, методикой назначения термической обработки практически любой детали с учетом ее условий эксплуатации</p> <p>Оценивает область применения основных положений науки о материалах</p> <p>Оценивает соответствие выводов имеющимся данным</p> <p>Понимает места и роли данной компетентности в будущей профессиональной деятельности</p>	отлично
			Базовый	<p>Знает современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, строения и свойств материалов, методов и средств контроля качества продукции</p> <p>Оценивает и прогнозирует состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов.</p> <p>Применяет средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов</p> <p>Использует справочную и другую литературу при решении практических задач</p> <p>Владеет методикой выбора конструктивных материалов для изготовления элементов машин и</p>	хорошо

				механизмов, методиками контроля качества продукции и технологических процессов.	
			Минимальный	Обладает поверхностными знаниями по вопросам современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, строения и свойств материалов, методов и средств контроля качества продукции. Применяет средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов Использует справочную и другую литературу при решении практических задач	удовлетворительно
			Не освоены	Не знает значительной части программного материала Допускает существенные ошибки	неудовлетворительно

## 6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Напряжение, при котором остаточное деформирование достигает 0,2 % называется пределом.....

Твердый раствор углерода в  $\alpha$  – железе

Называется.....

Линия начала кристаллизации на диаграмме состояния называется линией.....

При уменьшении растворимости углерода в железе с понижением температуры избыточный углерод выделяется из твердых растворов в виде.....

Определение твердости закаленных сталей по методу Роквелла производится вдавливанием в образец.....

Кристаллизация чугуна, содержащего 2,5 % углерода, протекает в интервале температур приблизительно..... $^{\circ}\text{C}$

Перлит представляет собой .....

В результате эвтектического превращения в сплавах системы “железо – цементит“ образуется

Многофазный сплав, компоненты которого практически не растворяются в твердом состоянии и сохраняют индивидуальные кристаллические решетки, представляют собой .....

После медленного охлаждения до комнатной температуры доэвтектоидная сталь имеет структуру, состоящую из.....

Сплав железа с углеродом с содержанием последнего до 2,14 %.....

Раскислители при получении спокойной стали.....

Какие свойства формовочной смеси изменяются с увеличением содержания глины.

Способ литья для изготовления цилиндрических полых деталей.....

Как изменяется сопротивление деформации с увеличением температуры обработки

Чему равно напряжение холостого хода источника питания сварочной дуги.....

Что означает буква, а в обозначении типа электрода Э42а.....

Толщина свариваемого металла при роликовой контактной сварке.....

Как изменяется наростообразование с повышением глубины резания.....

Вид стружки при обработке хрупких материалов резанием...  
Соотношение между длиной заготовки и её диаметром, при котором для закрепления заготовки на токарном станке используется люнет.....  
Угол между проекцией главной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи...  
Способ получения проволок малого диаметра.....  
Сплав железа с углеродом с содержанием последнего свыше 2,14 %.....  
Вредные примеси в сталях  
Формовочная смесь при машинной формовке в разовые песчано-глинистые формы.....  
Основной исходный материал для формовочных и стержневых смесей.....  
Угол между проекцией вспомогательной режущей кромки на основную плоскость и направлением обратной подачи.

### **6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Оценка знаний производится на основе баллов БРС текущего контроля (максимум 100 баллов, минимум 70 баллов).

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

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Библиотека МПТИ, кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС)
<b>Основная литература</b>				
1.	Материаловедение 3-е изд., пер. и доп. Учебник для прикладного бакалавриата / В.В. Плошкин. - Изд-о Юрайт 2014г.-463с. - М. : Б.и. - ISBN 978-5-9916-3723-7	-	10	-
2.	Материаловедение в машиностроении: учебник для бакалавров / А.М. Адаскин, В.Н. Климов и др. - 2014, М.: Юрайт. - (Бакалавр. Углубленный курс). - ISBN 978-5-9916-2867-9 (в пер.)	УМО	11	-
3.	Материаловедение и технология материалов: учебник для бакалавров / ред.: Г.П. Фетисов. - 7-е изд., пер. и доп. - 2014, М.: Юрайт. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2607-1 (Переплет)	-	10	-
<b>Дополнительная литература</b>				
1.	Богодухов С.И. Материаловедение: учебное пособие. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013.	-	16	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30061.html">http://www.iprbookshop.ru/30061.html</a>
2.	Материаловедение в горном машиностроении: Учеб.пособие для машиностроит. спец. вузов / Шубина Н.Б. - М. : МГГУ, 2000. - 272 с. - (Высшее горное образование)	-	16	-
3.	Земсков, Ю.П. Материаловедение: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2019.	-	16	<a href="https://e.lanbook.com/book/113910">https://e.lanbook.com/book/113910</a>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. Марочник стали <http://www.met-trans.ru/Marochnik-stali>
2. Библиотека стандартов ГОСТ Р <http://www.gost.ru>
3. Образовательный сайт по материаловедению <http://www.materialscience.ru>

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.№ 422)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Многофункциональный прибор АМІ 300 (1шт.); Определитель угла поворота ОУ-1 (1шт.); Анализатор аэрозоля KANOMAX модель 3521 (1шт.); Шумомер-виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА -110 А (1шт.); Измеритель напряженности электрических и магнитных полей ПЗ-80 (1шт.); Преобразователь-Термоанемометр ТТМ-2-04 (1шт.); Измеритель микроклимата «ЭкоТерма-1» (1шт.); Индикатор состояния электророзеток ИСЭР-10 (1шт.); Виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110В (1шт.); Люксметр «ТКА ЛЮКС» (1шт.); Аспиратор малорасходный для отбора проб воздуха БРИЗ-2 (1шт.); Доска для мела и маркера (1шт.); Стол письменный 1700x800x760 (1шт.); Стол складной лекционный 1500x600x750 (17шт.); Стул аудиторный синий, хром ножки (31шт.); Шкаф (1шт.); Тумба выкатная 3-ящичная с замком 442x534x628 (2шт.);

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии: использование па занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия); использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем; организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО, Moodle.

### 10.2. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение:

Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №3101/2020 от 01.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с «Мирнинские кабельные сети (МКС)» в лице ИП Клещенко Василия Александровича. Срок действия документа: 1 год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно)

### 10.3. Перечень информационных справочных систем

<http://cncexpert.ru/>

<http://www.gost.ru>

