

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**

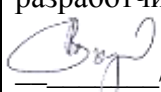

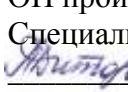


для программы специалитета

по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

Направленность программы: Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения: заочная

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	Семестр 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>	4	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	2	
Семестр(ы) изучения	4	
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):	23	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	4	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	4	
- лабораторные работы	4	
- практикумы		
1.3. Контроль	11	
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	112	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	9	

<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.		0,2		0,2		0,2				0,5	4
2. Диаграмма состояния "железо-цементит".		0,2		0,2		0,2				0,5	9
3. Определение механических свойств металлов.		0,2		0,2		0,2				0,5	9
4. Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.		0,2		0,2		0,2				0,5	9
5. Химико-термическая обработка стали.		0,2		0,2		0,2				1	9
6. Конструкционные стали и чугуны. Углеродистые стали обыкновенного качества. Стали и сплавы со специальными свойствами.		0,5		0,5		0,5				1	9
7. Износостойкие материалы. Стали и сплавы с особыми физическими		0,5		0,5		0,5				1	9

свойствами.											
8. Цветные металлы. Резины. Композиционные материалы. Полимеры.		0,25		0,25		0,25				1	9
9. Общее представление о производстве металлов.		0,25		0,25		0,25				1	9
10. Литейное производство.		0,5		0,5		0,5				1	9
11. Классификация видов обработки металлов давлением.		0,25		0,25		0,25				1	9
12. Физико-химические основы получения сварного соединения.		0,25		0,25		0,25				1	9
13. Физические основы формования резанием.		0,5		0,5		0,5				1	9
<b>Всего часов</b>		<b>4</b>		<b>4</b>		<b>4</b>				<b>11</b>	<b>112</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.	4	Устный опрос Оценка по БРС
2.	Диаграмма состояния "железо-цементит".	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите	9	Устный опрос Оценка по БРС

		лабораторной работы.		
3.	Определение механических свойств металлов.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	9	Устный опрос Оценка по БРС
4.	Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	9	Устный опрос Оценка по БРС
5.	Химико-термическая обработка стали.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	9	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.	9	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.	9	Устный опрос Оценка по БРС
8.	Цветные металлы. Резины. Композиционные материалы. Полимеры.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	9	Устный опрос Оценка по БРС
9.	Общее представление о производстве металлов.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	9	Устный опрос Оценка по БРС
10.	Литейное производство.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	9	Устный опрос Оценка по БРС
11.	Классификация видов обработки металлов давлением.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	9	Устный опрос Оценка по БРС
12.	Физико-химические основы получения сварного соединения.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	9	Устный опрос Оценка по БРС
13.	Физические основы формообразования резанием.	Отработка теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, к защите лабораторной работы.	9	Устный опрос Оценка по БРС
14.	Всего часов		<b>112</b>	

### Лабораторные работы или лабораторные практикумы

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



№	(темы) дисциплины	лабораторный практикум	емкость (в часах)	контроля
15.	Атомно-кристаллическая структура металлов.	Лабораторная работа	0,2	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
16.	Диаграмма состояния "железо-цементит".	Лабораторная работа	0,2	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
17.	Определение механических свойств металлов.	Лабораторная работа	0,2	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
18.	Виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.	Лабораторная работа	0,2	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
19.	Химико-термическая обработка стали.	Лабораторная работа	0,2	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
20.	Конструкционные стали и чугуны. Углеродистые стали обыкновенного качества. Стали и сплавы со специальными свойствами.	Лабораторная работа	0,5	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
21.	Износостойкие материалы. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.	Лабораторная работа	0,5	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
22.	Цветные металлы. Резины. Композиционные материалы. Полимеры.	Лабораторная работа	0,25	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
23.	Общее представление о производстве металлов.	Лабораторная работа	0,25	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
24.	Литейное производство.	Лабораторная работа	0,5	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
25.	Классификация видов обработки металлов давлением.	Лабораторная работа	0,25	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
26.	Физико-химические основы получения сварного соединения.	Лабораторная работа	0,25	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
27.	Физические основы формообразования резанием.	Лабораторная работа	0,5	Письменный отчет, защита работы. Оценка по БРС
	<b>Всего часов</b>		<b>4</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 оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности 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	Знает современные способы	хорошо

			<p>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 конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, методиками контроля качества продукции и технологических процессов.</p>	
		Минимальный	<p>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.</p> <p>Применяет средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов</p> <p>Использует справочную и другую литературу при решении практических задач</p>	удовлетворительно
		Не освоены	<p>Не знает значительной части программного материала</p> <p>Допускает существенные ошибки</p>	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 на 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>

