

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 Электроэнергетики и автоматизации промышленного производства



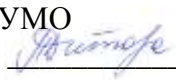


Рабочая программа дисциплины

Б1.О.17 Электротехнические и конструкционные материалы

для программы бакалавриата
по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль: Электроэнергетика

Форма обучения: очная

Автор(ы): Волотковская Н.С., к.т.н., доцент, доцент каф.ЭиАПП, МПТИ(ф)СВФУ,
volotkovska_n@mail.ru

РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
Заведующий кафедрой разработчика __ЭиАПП__ Семенов А.С./  протокол № 8 от «08»апреля 2023 г.	Заведующий выпускающей кафедрой __ЭиАПП__ Семенов А.С./  протокол № 8 от «08»апреля 2023 г.	Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО Титова Д.Я./  «24» апреля 2023 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС Константинова Т.П./  протокол УМС №7 от «11» мая 2023 г.		Эксперт УМС Ефремова В.А./  «11» мая 2023 г.

Мирный 2023 г.

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.О.17 Электротехнические и конструкционные материалы
Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: Целью освоения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств, освоение технологий создания и контроля качества изделий машиностроения. Освоение дисциплины предполагает изучение конструкционных и электротехнических материалов и их свойств, изучение методов обработки материалов давлением, резанием, получения неразъемных соединений и способов литья, изучение студентами процессов и явлений, возникающих в электротехнических материалах под воздействием внешних электротехнических и магнитных полей, приобретение студентами навыков практического применения полученных ими знаний в области электроматериаловедения при решении инженерных и исследовательских задач, создание необходимой теоретической основы для изучения последующих электротехнических дисциплин.

Краткое содержание дисциплины: Основы материаловедения. Строение металлов. Основы теории сплавов. Сплавы системы «железо-углерод». Легированные стали. Технология термической и химико-термической обработки стали. Сплавы цветных металлов. Неметаллические материалы. Композиционные материалы. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Магнитные материалы. Диэлектрические материалы.

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
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области	Знать: область применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности Уметь: продемонстрировать знание областей применения, свойств,	Контрольные вопросы к текущему и промежуточному контролю. Вопросы к экзамену.

		профессионально й деятельности ОПК-5.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками Владеть: навыками расчета на прочность простых конструкций	
--	--	---	---	--

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
Б1.О.17	Электротехнические и конструкционные материалы	3	Б1.О.15 Физика	Б1.О.21 Теоретическая механика, Б1.О.23 Электрические машины, Б1.В.14 Техника высоких напряжений

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	Б1.О.17 Электротехнические и конструкционные материалы	
Курс изучения	1	
Семестр(ы) изучения	2	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет с оценкой	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3):	54	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	17	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	34	
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	34	
- лабораторные работы	-	
- практикумы	-	
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	3	
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	54	
№3. Количество часов на экзамен (зачет с оценкой)	-	

¹Указывается, 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								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОГ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОГ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОГ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОГ		КСР (консультации)
Тема 1. Основы материаловедения. Строение металлов. Основы теории сплавов. Сплавы системы «железо-углерод». Легированные стали. Технология термической и химико-термической обработки стали.		5		10						1	18
Тема 2. Сплавы цветных металлов. Неметаллические материалы. Композиционные материалы.		6		12						1	18
Тема 3. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Магнитные материалы. Диэлектрические материалы.		6		12						1	18
Всего часов		17		34						3	54

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Основы материаловедения. Строение металлов. Общая характеристика металлов. Атомно-кристаллическая структура металлов. Дефекты кристаллической решетки металлов. Диффузия. Первичная кристаллизация металлов. Строение металлического слитка. Виды напряжений. Упругая и пластическая деформации. Разрушение металлов. Основные

методы определения механических свойств металлов и сплавов. Техническая прочность металлов и пути ее повышения. Полиморфные превращения. **Основы теории сплавов.** Твердые растворы. Химические соединения. Гетерогенные структуры. Термодинамические условия равновесия фаз в сплавах. Процесс кристаллизации сплавов. **Сплавы системы «железо-углерод».** Компоненты и фазы в системе железо — углерод. Диаграмма состояния железо — цементит. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. **Легированные стали.** Легирующие элементы в стали. Структурные классы легированных сталей. Чугун. Виды чугуна. Основные свойства. **Технология термической и химико-термической обработки стали.** Отжиг 1-го рода. Отжиг 2-го рода (фазовая перекристаллизация). Закалка стали. Отпуск стали. Термохимическая обработка стали. Дефекты, возникающие при термической обработке стали. Цементация стали. Азотирование стали.

Тема 2. Сплавы цветных металлов. Медь, свойства, применение. Бронзы, латуни, марки, области применения. Алюминий. Классификация алюминиевых сплавов. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Сплавы магния. Сплавы на медной основе. **Неметаллические материалы.** Полимерные материалы и резины. Керамика, стекла, теплоизоляционные материалы. **Композиционные материалы.** Общие сведения. Состав и строение композита. Оценка матрицы и наполнителя в формировании свойств композита. Виды и область применения композиционных материалов.

Тема 3. Проводниковые материалы. Классификация проводников. Электропроводность металлов. ТермоЭДС проводников. Материалы высокой проводимости. Криопроводники и сверхпроводники. Материалы высокого сопротивления. Контактные материалы. Припой, флюсы, контакторы. **Полупроводниковые материалы.** Зонная структура полупроводников. Проводимость полупроводников. Легирование полупроводников, получение p – n перехода. Полупроводниковые приборы. **Магнитные материалы.** Природа ферромагнетизма. Доменная структура. Структура ферромагнетиков. Магнитострикционная деформация. Магнитная проницаемость. Потери в магнитных материалах. Электрические свойства магнитных материалов. Классификация магнитных материалов. **Диэлектрические материалы.** Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери в диэлектриках. Пробой диэлектриков. Электрический пробой твердых диэлектриков. Одно- и многокомпозиционные изоляционные конструкции. Теории электрического пробоя. Электрическое старение при длительном воздействии рабочего напряжения.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия – 6 часов, практические занятия – 4 часа, лабораторные занятия – 4 часа. При освоении дисциплины предлагается использовать следующие сочетания форм и методов учебной работы для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: пассивная форма – реализация методом опросов, написания самостоятельных работ, контрольных работ и тестов; активная форма – реализация путем диалога, проведения проблемных лекций, консультаций, собеседований, слушаний рефератов; интерактивная форма – реализация путем проведения круглых столов, дискуссий, мозговых штурмов, анализа конкретных ситуаций, мастер-классов, деловых игр.

**4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине
Содержание СРС**

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Основы материаловедения. Строение металлов. Основы теории сплавов. Сплавы системы «железо-углерод». Легированные стали. Технология термической и химико-термической обработки стали.	Работа с конспектом лекций, заучивание и запоминание.	6	Самоконтроль
		Подготовка ответов на контрольные вопросы.	6	Текущий контроль Баллы БРС
		Тест по теме 1.	2	Текущий контроль Баллы БРС
		РГР №1. Анализ диаграмм состояния двойных сплавов.	10	Текущий контроль Баллы БРС
2	Сплавы цветных металлов. Неметаллические материалы. Композиционные материалы.	Работа с конспектом лекций, заучивание и запоминание.	9	Самоконтроль
		Тест по теме 2.	9	Текущий контроль Баллы БРС
3	Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Магнитные материалы. Диэлектрические материалы.	Работа с конспектом лекций, заучивание и запоминание.	6	Самоконтроль
		Тест по теме 3.	6	Текущий контроль Баллы БРС
		РГР №2. Маркировка проводниковых материалов, металлических магнитных материалов. Свойства электротехнических сталей.	6	Текущий контроль Баллы БРС
	Всего часов		54	Итоговый контроль Оценка за экзамен

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Доступ к лекциям в интерактивной форме, методическим указаниям к выполнению практических и расчетно-графических работ и тестам осуществляется студентом через личный кабинет СДО Moodle. Логин и пароль для входа студент получает в учебно-методическом отделе.

Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
---	-------------------------	-------------------------

² Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

Посещение лекций.	5	10
Посещение практических занятий.	5	10
РГР №1. Анализ диаграмм состояния двойных сплавов.	10	10
РГР №2. Маркировка проводниковых материалов, металлических магнитных материалов. Свойства электротехнических сталей.	10	10
Тест по теме 1.	8	10
Тест по теме 2.	8	10
Тест по теме 3.	9	10
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	55	70

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-5	ОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требованиями характеристик для использования в области профессиональной деятельности и с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности ОПК-5.2. Демонстрирует	Знать: область применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. Уметь: демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает	Высокий	ЗНАНИЕ Воспроизводит основные определения и формулы Воспроизводит алгоритмы решения типовых задач ПОНИМАНИЕ Оценивает точность полученных результатов ПРИМЕНЕНИЕ Применяет законы в конкретных практических ситуациях Использует основные законы и принципы механики при решении смешанных задач в рамках курса дисциплины, а также при решении междисциплинарных задач Рассчитывает модель и оценивает ее АНАЛИЗ Проводит аналитический обзор Дает интерпретацию полученным данным Выявляет взаимосвязь между теоретическим материалом и его применением в профессиональной области Определяет зависимости	отлично

	<p>ует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками</p> <p>ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p>	<p>электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.</p> <p>Владеть: навыками расчета на прочность простых конструкций.</p>	<p>СИНТЕЗ Пишет рефераты, доклады Составляет схемы решения задач Предлагает план проведения исследования Обобщает результаты</p> <p>ОЦЕНКА Оценивает соответствие выводов имеющимся данным Понимает места и роли данной компетентности в будущей профессиональной деятельности</p>	
			<p>Базовый</p> <p>ЗНАНИЕ Воспроизводит основные законы, теоремы и определения механики Воспроизводит алгоритмы решения типовых задач</p> <p>ПОНИМАНИЕ Объясняет основные принципы механики Оценивает точность полученных результатов</p> <p>ПРИМЕНЕНИЕ Применяет законы и теоремы в конкретных практических ситуациях</p> <p>АНАЛИЗ Проводит аналитический обзор Дает интерпретацию полученным данным Выявляет взаимосвязь между теоретическим материалом и его применением в профессиональной области</p> <p>СИНТЕЗ Пишет рефераты, доклады Обобщает результаты</p> <p>ОЦЕНКА Оценивает область применения законов механики Оценивает соответствие выводов имеющимся данным</p>	хорошо
			<p>Минимальный</p> <p>ЗНАНИЕ Воспроизводит основные законы, теоремы и определения механики</p>	удовлетворительно

				<p>ПОНИМАНИЕ Объясняет основные принципы механики</p> <p>ПРИМЕНЕНИЕ Применяет законы и теоремы в конкретных практических ситуациях</p> <p>АНАЛИЗ Выявляет взаимосвязь между теоретическим материалом и его применением в профессиональной области</p> <p>СИНТЕЗ Пишет рефераты, доклады</p>	
			Не освоены	Ни одна из учебных целей не достигнута	неудовлетворительно

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ОПК-5	<p>ОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования</p>	<p>Знать: область применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: демонстрировать знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования</p>	<p>Атомно-кристаллическая структура металлов. Диаграмма состояния "железо-цементит". Определение механических свойств металлов.</p>	<p>1. Напряжение, при котором остаточное деформирование достигает 0,2 % называется пределом.....</p> <p>2. Твердый раствор углерода в α – железе называется.....</p> <p>3. Линия начала кристаллизации на диаграмме состояния называется линией.....</p> <p>4. При уменьшении растворимости углерода в железе с понижением температуры избыточный углерод выделяется из твердых растворов в виде.....</p> <p>5. Определение твердости закаленных сталей по методу Роквелла производится вдавливанием в</p>

	<p>методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками и</p> <p>ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p>	<p>электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.</p> <p>Владеть: навыками расчета на прочность простых конструкций.</p>		<p>образец.....</p> <p>6. Кристаллизация чугуна, содержащего 2,5 % углерода, протекает в интервале температур приблизительно.....0С</p> <p>7. Перлит представляет собой</p> <p>8. В результате эвтектического превращения в сплавах системы “железо – цементит“ образуется</p> <p>9. Многофазный сплав, компоненты которого практически не растворяются в твердом состоянии и сохраняют индивидуальные кристаллические решетки, представляют собой</p> <p>10. После медленного охлаждения до комнатной температуры доэвтектоидная сталь имеет структуру, состоящую из.....</p> <p>11. Сплав железа с углеродом с содержанием последнего до 2,14 %.....</p>
--	--	--	--	---

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и владения, характеризующих этапы формирования компетенций, для проведения текущего контроля представлены в виде технологической карты дисциплины.

№	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценивания	Форма контроля
1	РГР №1. Анализ диаграмм состояния двойных сплавов.	100-бальная, баллы БРС	8 баллов – работа выполнена без ошибок; 6 балла – в работе допущена одна существенная ошибка; 4 балла – в работе допущено две существенные ошибки; 2 балл – в работе	Текущий контроль

			допущено три существенные ошибки; 0 – в работе допущено более трех существенных ошибок.	
2	РГР №2. Маркировка проводниковых материалов, металлических магнитных материалов. Свойства электротехнических сталей.		4 балла – работа выполнена без ошибок; 3 балла – в работе допущена одна существенная ошибка; 2 балла – в работе допущено две существенные ошибки; 1 балл – в работе допущено три существенные ошибки; 0 – в работе допущено более трех существенных ошибок.	Текущий контроль
3	Тест по теме 1, тест по теме 2, тест по теме 3.		3 балла – 100%; 3,5 балла – 75% - 99,9% правильных ответов; 2 балла – 50% - 74,9% правильных ответов; 2,5 балла – 25% - 49,5% правильных ответов; 1 балл – правильных ответов меньше 24,9%.	Текущий контроль
3	Лабораторная работа 1. Определение твердости металлов и сплавов.		8 баллов – работа выполнена без ошибок; 6 балла – в работе допущена одна существенная ошибка; 4 балла – в работе допущено две существенные ошибки; 2 балл – в работе допущено три существенные ошибки; 0 – в работе допущено более трех существенных ошибок.	Промежуточный контроль
4	Лабораторная работа 2. Изучение микроструктуры легированных сталей.		10 баллов – работа выполнена без ошибок; 8 баллов – в работе допущена одна существенная ошибка; 6 баллов – в работе допущено две существенные ошибки; 4 балла – в работе допущено три существенные ошибки; 2 – в работе допущено более трех существенных ошибок.	Промежуточный контроль
6	Экзаменационный билет или экзаменационный тест		25 – 30 баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень); 20 – 24,9 баллов – «хорошо» (средний уровень); 15-19,9 баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);	Итоговый контроль

			ниже 14,9 баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине).	
--	--	--	--	--

Процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены также в личном кабинете студента в СДО Moodle. Логин и пароль для входа студент получает в учебно-методическом отделе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература⁴				
1.	Плошкин В.В. Материаловедение Учебное пособие М.: Юрайт, 2013	-	10	-
2.	Музылева И.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение Учебное пособие Липецк: ЛГТУ, 2014	-	17	http://www.iprbookshop.ru/55670
3.	Фетисов Г.П. Материаловедение и технология материалов учебник М.: Изд-во Юрайт, 2014	-	10	-
Дополнительная литература				
1.	сост. Шопина Е.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение Учебное пособие Белгород: БГТУ, 2011	-	17	http://www.iprbookshop.ru/28422
2.	Томский К.О. и др. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Материаловедение и технология конструкционных материалов" учебно-методическое пособие Мирный: МПТИ (ф) СВФУ, 2014	-	15	-

³ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

⁴ Рекомендуется указывать не более 3-5 источников (с грифами).

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

Марочник стали <http://www.met-trans.ru/Marochnik-stali>

Библиотека стандартов ГОСТ Р <http://www.gost.ru>

Образовательный сайт по материаловедению <http://www.materialscience.ru>

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

Лаборатория материаловедения и метрологии (аудитория № 306) :

Учебная аудитории (для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы):

Перечень оснащённости: Металлографический микроскоп ММР-1 1(шт); Отрезной станок, модель Q-2 1(шт); Запрессовочный станок, модель ХQ-2В 1(шт); Шлифовально-полировальный станок, модель МР-2 1(шт); Муфельная печь СКВ 10/110 1(шт); Стационарный твердомер по методу Роквелла, модель HR150А 1(шт); Шкаф лабораторный вытяжной 1(шт); Стенд учебный ИПДРТ-01 "Измерительные приборы давления, расхода, температуры" 1(шт); Стенд учебный ДРЖ-09 «Динамическое равновесие жидкости» 1(шт); Лабораторный стенд "Устройство и работа центробежного насоса" 1(шт); Учебная универсальная испытательная машина "Механические испытания материалов" МИМ-7ЛР-010 042177 1(шт); Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин-передачи редукторные" 1(шт); Ультракраткофокусный интерактивный проектор с сенсорными функциями мультитач Epson EB-595Wi 1(шт); Стол "Флип-топ" на колесных опорах 1500x600x750 10(шт); Стул аудиторский зеленый, хром ножки 21(шт); Стол лабораторный высокий СЛ-П1200э 3(шт); Тумба подкатная ТП-500-3 3(шт);

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

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- чтение лекций с использованием слайд-презентации;
- использование специализированных и офисных программ, информационных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

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)» 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) Лицензионное антивирусное программное обеспечение (лицензия №№280Е-201026-063024-583-1308 от 26.10.2020 г. ЗАО «Лаборатория Касперского». Срок действия документа: с "26" октября 2020 г. по "03" ноября 2021 г.); Программа для ЭВМ:

Годовая подписка на ZOOM Бизнес на 30 организаторов (договор №88 от 22.09.2020г. с ООО «Айтек Инфо» на передачу прав использования программного обеспечения. Срок действия документ: 1 год (копия)).

10.3. Перечень информационных справочных систем

<http://cnsexpert.ru/>

<http://www.gost.ru>

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.17 Электротехнические и конструкционные материалы

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.