

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 14 » 04 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.22 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки Электроснабжение

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Факультет: Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы: Электротехника и энергообеспечение предприятий

Курс 2, семестр 3 (очная форма обучения)

Курс 2, семестр 4 (очно-заочная, заочная формы обучения)

Очная	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	27	0,75
Контроль СР	45	1,25
Форма аттестации (часы)	Экзамен (36ч.)	1
Всего	144	4
Очно-заочная	Часы	Зачетные единицы
Лекции	9	0,25
Практические занятия	9	0,25
Самостоятельная работа	63	1,75
Контроль СР	36	1
Форма аттестации (часы)	Экзамен (27ч.)	0,75
Всего	144	4
Заочная	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,17
Практические занятия	4	0,11
Самостоятельная работа	113	3,14
Контроль СР	12	0,33
Форма аттестации (часы)	Экзамен (9ч.)	0,25
Всего	144	4

Нижнекамск, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 144 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2020 г.

Разработчик программы:

Доцент
(должность)

(подпись)

А.М. Абдуллин
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭЭЭЭ,
протокол от 19.03 2021 г. № 2

Зав. кафедрой

(подпись)

Е.В. Тумаева
(Ф.И.О.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Составитель: А.М. Абдуллин (подпись) (Ф.И.О.)
Проверил: Е.В. Тумаева (подпись) (Ф.И.О.)
Утвердил: Е.В. Тумаева (подпись) (Ф.И.О.)
Место: Кафедра электроэнергетики и электротехники
Формы: очная, заочная
Формы: очная, заочная
Формы: очная, заочная
Формы: очная, заочная
Формы: очная, заочная

Курс 4, семестр 8 – очное, заочное отделение

Наименование индикатора	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	1	2	3	4
Лекции	1	2	1	2
Лекторские занятия	1	2	1	2
Семинары, практические занятия	1	2	1	2
Самостоятельная работа	1	2	1	2
Итого аудиторных занятий	1	2	1	2
Итого часов на обучение	1	2	1	2
Итого	1	2	1	2

Ижевск, 2021 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Электротехническое и конструкционное материаловедение являются

а) обучение способам поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

б) обучение методам анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

в) обучение умению принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Электротехническое и конструкционное материаловедение относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Электротехническое и конструкционное материаловедение бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.О.12 Математика

б) Б1.О.13 Физика

в) Б1.О.16 Информационные технологии

г) Б1.О.17 Общая химия

Дисциплина Электротехническое и конструкционное материаловедение является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.О.25 Силовая электроника

б) Б1.О.24 Электрические машины

б) Б1.В.12 Надежность электроснабжения

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-4 - Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-4.1 - Знает основные свойства конструкционных и электротехнических материалов;

ОПК-4.2 - Умеет проводить расчеты параметров и режимов объектов профессиональной деятельности с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов;

ОПК-4.3 - Владеет методами учета свойств конструкционных и электротехнических материалов при расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основы строения вещества;

б) классификацию и основные свойства электротехнических и конструкционных материалов.

2) Уметь:

а) творчески применять полученные знания при решении расчетных и качественных задач;

б) пользоваться измерительными приборами;

в) использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;

г) работать с графическим представлением результатов, со справочной и научной литературой.

3) Владеть:

а) методами экспериментального исследования в своей предметной области;

б) методами анализа явлений в технических устройствах и системах.

4. Структура и содержание дисциплины *Электротехническое и конструкционное материаловедение*

Очное отделение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	КСР	СРС	
1	Основы конструкционного и электротехнического материаловедения	3	4	-	-	-	Коллоквиум №1, расчетно-графическая работа, экзамен

2	Проводники и проводниковые материалы	3	4	6	15	9	Кolloквиум № 1, расчетно-графическая работа, экзамен
3	Диэлектрические материалы	3	4	6	15	9	Кolloквиум № 2, расчетно-графическая работа, экзамен
4	Полупроводниковые материалы	3	2	-	-	-	Кolloквиум № 2, расчетно-графическая работа, экзамен
5	Магнитные материалы	3	2	6	15	9	Кolloквиум № 3, расчетно-графическая работа, экзамен
6	Конструкционные электротехнические материалы	3	2	-	-	-	Кolloквиум № 3, расчетно-графическая работа, экзамен
<i>Итого</i>		3	18	18	45	27	
<i>Форма аттестации</i>				<i>Экзамен (36 часов)</i>			

Очно-заочное отделение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	КСР	СРС	
1	Основы конструкционного и электротехнического материаловедения	4	2	-	-	-	Кolloквиум №1, контрольная работа, экзамен
2	Проводники и проводниковые материалы	4	2	3	12	20	Кolloквиум № 1, контрольная работа, экзамен
3	Диэлектрические материалы	4	2	3	12	23	Кolloквиум № 2, контрольная работа, экзамен
4	Полупроводниковые материалы	4	1	-	-	-	Кolloквиум № 2, контрольная работа, экзамен
5	Магнитные материалы	4	1	3	12	20	Кolloквиум № 3, контрольная работа, экзамен
6	Конструкционные	4	1	-	-	-	Кolloквиум № 3, контрольная работа, экзамен

	электротехнические материалы						ная работа, экзамен
<i>Итого</i>		-	9	9	36	63	
<i>Форма аттестации</i>					<i>Экзамен (27 часов)</i>		

Заочное отделение

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	КСР	СРС	
1	Основы конструкционного и электротехнического материаловедения	4	1	-	-	-	Коллоквиум №1, контрольная работа, экзамен
2	Проводники и проводниковые материалы	4	1	1	4	35	Коллоквиум № 1, контрольная работа, экзамен
3	Диэлектрические материалы	4	1	2	4	43	Коллоквиум № 2, контрольная работа, экзамен
4	Полупроводниковые материалы	4	1	-	-	-	Коллоквиум № 2, контрольная работа, экзамен
5	Магнитные материалы	4	1	1	4	35	Коллоквиум № 3, контрольная работа, экзамен
6	Конструкционные электротехнические материалы	4	1	-	-	-	Коллоквиум № 3, контрольная работа, экзамен
<i>Итого</i>		-	6	4	12	113	
<i>Форма аттестации</i>					<i>Экзамен (9 часов)</i>		

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

Очное/очно-заочное/заочное отделение

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Основы конструкционного и электротехнического материаловедения	4/2/1	1. Основы конструкционного и электротехнического материаловедения	Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решёток. Аллотропические превращения в металлах (железо). Анизотропия и квазиизотропия. Реальное строение кристаллов, дефекты кристаллической решётки и их влияние на прочностные свойства изделий. Механические, химические и технологические свойства металлов. Роль материалов в развитии электротехники и электроэнергетики. Классификация материалов, используемых в электротехнике и электроэнергетике. Строение вещества. Типы связей. Элементы зонной теории твердого тела	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Проводники и проводниковые материалы	4/2/1	1. Проводники и проводниковые материалы	Свойства и количественные характеристики проводников. Классификация и основные свойства. Физические процессы в проводниках в электрическом поле. Зависимость удельного электрического сопротивления от температуры, частоты и напряженности электрического поля. Размерный эффект. Влияние примесей на электрические свойства проводников. Интерметаллиды. Материалы высокой проводимости. Медь и ее сплавы. Алю-	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

				миний и его сплавы. Сверхпроводники и кри- опроводники. Материа- лы высокого сопротив- ления: резистивные, ма- териалы для термопар. Контактные материалы.	
3	Диэлектрические мате- риалы	4/2/1	1. Диэлектриче- ские материалы	Поляризация диэлектри- ков в электрическом по- ле. Диэлектрическая про- ницаемость. Основные виды поляризации ди- электриков. Классифика- ция диэлектриков по ви- дам поляризации. Зави- симость диэлектрической проницаемости от раз- личных факторов. Ди- электрическая проницае- мость газообразных, жидких, твердых (аморф- ных, кристаллических) полярных и неполярных диэлектриков. Компози- ционные материалы. Электропроводность ма- териалов. Специфика электропроводности ди- электрических материа- лов в различных агрегат- ных состояниях. Токи сквозной проводимости, смещения, абсорбции. Поверхностное и объем- ное удельные сопротивле- ния. Температурная зави- симость электропровод- ности диэлектриков (кон- центрации носителей то- ка, подвижности зарядов). Электропроводность твердых диэлектриков различного строения (ионного, молекулярного, полимеров). Зависимость электропроводности от напряженности поля. За- висимость электропро- водности твердых ди- электриков от влажности. Диэлектрические потери. Виды потерь в электро- изоляционных материа-	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

				лах. Эквивалентные схемы замещения диэлектрика с потерями. Потери мощности в газообразных, жидких, твердых диэлектриках. Электрическая прочность. Классификация видов пробоя. Пробой газов. Поверхностный пробой. Пробой в конденсированных средах: электрический, тепловой, электрохимический.	
4	Полупроводниковые материалы	2/1/1	1. Полупроводниковые материалы	Общие сведения и классификация полупроводниковых материалов. Собственные и примесные полупроводники. Энергетические диаграммы уровней. Виды примесей и типы электропроводности в полупроводниках. Методы снижения концентрации примеси. Методы компенсации и перекомпенсации примеси. Эффекты Холла, Пельтье, Томсона, Зеебека. Методы определения типа электропроводности и характеристик полупроводника. Температурная зависимость электропроводности примесных полупроводников. Терморезисторы. Фоторезисторы, <i>p-n</i> переход. Способы получения <i>p-n</i> перехода. Вольт-амперная характеристика <i>p-n</i> перехода. Простые полупроводники (кремний, германий, селен).	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5	Магнитные материалы	2/1/1	1. Магнитные материалы	Основные сведения о магнетизме. Классификация магнитных материалов. Природа ферромагнетизма. Магнитная анизотропия. Стадии технического намагничивания. Магнитный гистерезис.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

				Теория магнитных потерь. Магнитомягкие материалы (электротехническая сталь, пермаллой, ферриты СВЧ). Магнитотвердые материалы (литые высококоэрцитивные сплавы, сплавы на основе редкоземельных материалов, магнитотвердые ферриты). Магнитные материалы специального назначения.	
6	Конструкционные электротехнические материалы	2/1/1	1. Конструкционные электротехнические материалы	Электроизоляционные полимеры. Композиционные пластмассы. Технология переработки пластмасс в изделия. Эластомеры, тиурамовая резина. Каучуки: натуральный и синтетический. Общие электрические характеристики резин. Пропиточные вещества, компаунды, лаки. Волокнистые не пропитанные материалы. Текстильные электроизоляционные материалы. Лакоткани: хлопчатобумажная, шелковая, стеклолакоткань. Слоистые пластики: гетинакс, текстолит, стеклотекстолит. Фольгированные диэлектрики. Слюда и материалы на ее основе. Мусковит, флогопит. Стекла. Металлизация стекла (основные способы). Электрорадиокерамика. Сегнетоэлектрики. Сегнетова соль. Пьезоэффект. Пьезоэлектрики. Пьезокварц. Пьезокерамика. Припой. Флюсы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

6. Содержание практических занятий

Теоретические знания, полученные студентами в вузе, должны быть максимально использованы в практической деятельности. Для этого предусмотрены практические занятия, которые преследуют следующие **цели**:

- 1) углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекции;
- 2) уметь восстанавливать неизвестные связи и определять искомые величины;
- 3) приобрести навыки творческого применения теоретических знаний при решении практических задач;
- 4) умение работать со справочной и научной литературой.

Очное/очно-заочное/заочное отделение

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Проводники и проводниковые материалы	6/3/1	Изучение свойств и количественных характеристик проводников.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Диэлектрические материалы	6/3/2	Изучение свойств и количественных характеристик диэлектриков.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Магнитные материалы	6/3/1	Изучение свойств и количественных характеристик магнитных материалов.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

Очное отделение

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Проводники и проводниковые материалы	9	- подготовка к лекциям, практическим занятиям и экзамену; - подготовка к сдаче коллоквиума № 1; - выполнение расчетно-графической работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Диэлектрические материалы	9	- подготовка к лекциям, практическим занятиям и экзамену; - подготовка к сдаче коллоквиума №2; - выполнение расчетно-графической работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Магнитные материалы	9	- подготовка к лекциям, практическим занятиям и экзамену;	ОПК-4.1, ОПК-

			-подготовка к сдаче коллоквиума №3; -выполнение расчетно-графической работы.	4.2, ОПК-4.3
<i>Итого</i>			27 часов	

Очно-заочное/заочное отделение

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Проводники и проводниковые материалы	20/35	- подготовка к лекциям, практическим занятиям и экзамену; - подготовка к сдаче коллоквиума № 1; - выполнение контрольной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Диэлектрические материалы	23/43	- подготовка к лекциям, практическим занятиям и экзамену; - подготовка к сдаче коллоквиума №2; - выполнение контрольной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Магнитные материалы	20/35	- подготовка к лекциям, практическим занятиям и экзамену; - подготовка к сдаче коллоквиума №3; - выполнение контрольной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
<i>Итого</i>			63/113 часов	

8.1 Контроль самостоятельной работы ***Очное отделение***

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Проводники и проводниковые материалы	15	-контроль усвоения теоретического материала по разделам; -контроль подготовки к сдаче коллоквиума № 1; -контроль выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Диэлектрические материалы	15	-контроль усвоения теоретического материала по разделам; -контроль подготовки к сдаче коллоквиума № 2; -контроль выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Магнитные материалы	15	-контроль усвоения теоретического материала по разделам; -контроль подготовки к сдаче коллоквиума № 3; -контроль выполнения расчетно-графической работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

<i>Итого</i>	45
--------------	----

Очно-заочное/заочное отделение

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Проводники и проводниковые материалы	12/4	-контроль усвоения теоретического материала по разделам; -контроль подготовки к сдаче коллоквиума № 1; -проверка выполнения контрольной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Диэлектрические материалы	12/4	-контроль усвоения теоретического материала по разделам; -контроль подготовки к сдаче коллоквиума № 2; -проверка выполнения контрольной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Магнитные материалы	12/4	-контроль усвоения теоретического материала по разделам; -контроль подготовки к сдаче коллоквиума № 3; -проверка выполнения контрольной работы.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
<i>Итого</i>		36/12 часов		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

По дисциплине предусмотрен прием экзамена. При этом балльная оценка распределяется на две составляющие семестровую и экзаменационную. Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов: 60 баллов студент может получить за текущую работу в семестре, а 40 баллов – за ответы на экзамене. Если после окончания семестра студент набрал менее 36 баллов, то он не допускается к экзамену и считается неуспевающим.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Расчетно-графическая</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>30</i>

работа (Контрольная работа)			
Коллоквиум	3	18	30
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины Электротехническое и конструкционное материаловедение в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Абдуллин, А.М. Электротехническое материаловедение: учеб. пособие/ НХТИ; А.М. Абдуллин. - Нижнекамск: НХТИ, 2016.-119 с.	42 экз. в библ.отд.УНИЦ НХТИ
2. Конструкционные электротехнические материалы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П.Горелов, С.В.Горелов, В.С.Горелов, Е.А.Григорьев; под ред. В.П.Горелова. – 5-е изд., стер. – М.; Берлин: Директ – Медиа, 2016.-340с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=445841 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / В.Н. Гадалов, А.Н. Горлов, И.В. Ворначева [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 142 с. - ISBN 978-5-16-106519-8. - Текст : электронный. - URL:	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1058858 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
1. Целебровский, Ю. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / Ю. В. Целебровский.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog

- Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 64 с.

</product/1869120>

Доступ с любой точки
Интернет после регистра-
ции с IP-адресов НХТИ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» в качестве электронных источников информации рекомендуется использовать следующие источники:

ЭБС ZNANIUM.COM – режим доступа <http://znanium.com>

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» режим доступа: www.biblioclub.ru

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Единое окно доступа к информационным ресурсам. – Доступ свободный: <http://window.edu.ru/>

Электронная библиотека печатных изданий. – Доступ свободный: <https://www.studmed.ru/files/>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» используются:

Лекционные и практические занятия:

№213 «Лаборатория электрических и электронных аппаратов и релейной защиты», оснащенная:

Столы, стол преподавателя, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая, компьютер, настенный экран, проектор, сейф.

№220 «Лаборатория электроснабжения», оснащенная:

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3) включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор, электрические машины, трансформаторы тока, микропроцессорный блок управления

электрическими двигателями с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения, источник постоянного тока, коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности МРІ 508, стенд «Электротехника и основы электроники с МПСО» НТЦ-01 (1 шт.).

Самостоятельная работа:

№306 «Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, курсового и дипломного проектирования», оснащенный:

Персональными компьютерами с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением; принтером; копировальным аппаратом; сканером; 6 посадочными местами. Стол, стул стандарт, шкаф, сейф.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций) 423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, 47. Оснащение помещения - столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

13. Образовательные технологии

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий (8 часов – очная форма обучения, 4 часа – очно-заочная форма обучения, 4 часа – заочная форма обучения):

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, просмотр и обсуждение видеофильмов).