

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.4 Электротехника, электроника и теплотехника

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Материаловедение и технология материалов в атомной
энергетике

Курс 2, 4

Семестр 3, 4, 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	68	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	136	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	152	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	3, 4	семестр
БРК, ДЗ	7	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЭП	СОГЛАСОВАНО	Е.В. Егошин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент	ЭП	СОГЛАСОВАНО	М.Д. Богатырев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра "Энергообеспечение предприятий"

(наименование кафедры)			
31.01.2022	протокол №	4	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-5 Способен применять современные методы рационального использования сырьевых, энергетических, производственных ресурсов	ПК-5.1 Знает технические возможности технологических процессов обработки.	знания: Знает технические возможности технологических процессов обработки. умения: навыки:
	ПК-5.2 Знает основы электротехники и электроники.	знания: Знает основы электротехники и электроники. умения: навыки:
	ПК-5.3 Знает характеристики оборудования и правила его эксплуатации.	знания: Знает характеристики оборудования и правила его эксплуатации. умения: навыки:
	ПК-5.4 Оценивает основные параметры энерго- и ресурсопотребления.	знания: Знает как оценивать основные параметры энерго- и ресурсопотребления умения: Умеет оценивать основные параметры энерго- и ресурсопотребления. навыки: Владеет навыками оценивания основных параметров энерго- и
	ПК-5.5 Выбирает средства механизации.	знания: Знает как выбирать средства механизации. умения: Умеет выбирать средства механизации. навыки: Владеет навыками выбора средств механизации.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Введение в инженерную деятельность (ПК-5), Введение в инженерную деятельность (ПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Проектирование цехов и участков (ПК-5), Проектирование цехов и участков (ПК-5); практиках: Преддипломная практика (ПК-5), Преддипломная практика (ПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5), Подготовка и сдача государственного экзамена (ПК-5), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5), Подготовка и сдача государственного экзамена (ПК-5)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, процедуры самообучения, игровые процедуры, практические и лабораторные занятия, исследовательские

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электрические и магнитные цепи	72	ПК-5
Лекция. Лекция №1 Основные понятия и законы электрических цепей. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока.	2	
Лекция. Лекция №2 Однофазные цепи переменного тока 1.	2	
Лекция. Лекция №3 Однофазные цепи переменного тока 2.	2	
Лекция. Лекция №4 Однофазные цепи переменного тока 3.	2	
Лекция. Лекция №5 Симметричная трехфазная цепь при соединении приемников звездой.	2	
Лекция. Лекция №6 Симметричная трехфазная цепь при соединении приемников треугольником.	2	
Лекция. Лекция №7 Несимметричные режимы работы трехфазных цепей.	2	
Лекция. Лекция №8 Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками.	2	
Лекция. Лекция №9 Магнитные цепи с переменными магнитными потоками.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1 Исследование простых цепей постоянного тока.	3	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №2 Цепь однофазного тока с последовательным соединением приемников.	3	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №3 Цепь однофазного тока с параллельным соединением приемников.	3	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №4 Трехфазная электрическая цепь при соединении приемников по схеме звезда.	3	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №5 Трехфазная электрическая цепь при соединении приемников по схеме треугольник.	3	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №6 Исследование свойств магнитной катушки.	3	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата		
Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю и лабораторным работам. Изучение дополнительного материала.		
Написание реферата.	36	
Иная контактная работа:	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Теплотехника	72	ПК-5
Лекция. Классификация двигателей внутреннего сгорания. Циклы ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме, постоянном давлении и при смешанном подводе теплоты. Термодинамический анализ циклов. Термодинамический КПД. Истечение газов. Газотурбинные установки. Факторы, влияющие на КПД ГТУ. Реальные газы. Способы задания и параметры газовых смесей. Закон Дальтона.	8	
Лабораторная работа. Изучение термодинамических процессов. Изучение устройства и принципа действия измерительных приборов термодинамических величин	8	
Лекция. Виды теплообмена. Теплообменные аппараты. Средний температурный напор. Сравнение прямого и противотока. Интенсификация теплообмена. Теплообменные устройства. Конструкторский и поверочный расчеты. Определение поверхности теплообмена. Топливо и основы горения. Элементный состав топлив. Технические характеристики топлив. Условное топливо. Продукты горения жидкого и газообразного топлива. Оценка экологической опасности выбросов теплогенераторов. Изучения альтернативных способов получения энергии	8	
Лабораторная работа. Изучение передачи тепла за счет теплопроводности, конвекции и излучения	8	
Лекция. Топливо и основы горения Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения. Вторичные энергоресурсы. Основные направления экономии энергоресурсов.	2	
Лабораторная работа. Изучение продуктов горения жидкого и газообразного топлива. Оценка экологической опасности выбросов теплогенераторов.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР		
Расчет цикла ДВС со смешанном подводе теплоты.	36	
Иная контактная работа:	0	

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электрические машины и трансформаторы. Основы электроники и электропривода.	144	ПК-5
Лекция. Лекция №1 Однофазные трансформаторы.	3	

Лекция. Лекция №2 Трехфазные трансформаторы.	3
Лекция. Лекция №3 Асинхронные машины 1.	3
Лекция. Лекция №4 Асинхронные машины 2.	3
Лекция. Лекция №5 Синхронные машины. Синхронный двигатель.	3
Лекция. Лекция №6 Синхронные машины. Синхронный генератор.	3
Лекция. Лекция №7 Машины постоянного тока. Двигатель постоянного тока.	3
Лекция. Лекция №8 Машины постоянного тока. Генератор постоянного тока.	3
Лекция. Лекция №9 Элементная база современных электронных устройств.	3
Лекция. Лекция №10 Изучение полупроводниковых диодов, усилителей, транзисторов, выпрямителей.	3
Лекция. Лекция №11 Основные понятия, классификация, режимы работы, выбор двигателя по нагрузочной диаграмме электропривода.	2
Практическое занятие. Практика 1 Расчет однофазного трансформатора.	3
Практическое занятие. Практика 2 Расчет трехфазного трансформатора.	3
Практическое занятие. Практика 3 Расчет асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	3
Практическое занятие. Практика 4 Определение потерь мощности и построение механической характеристики АД.	3
Практическое занятие. Практика 5 Расчет синхронного двигателя.	3
Практическое занятие. Практика 6 Расчет синхронного генератора.	3
Практическое занятие. Практика 7 Расчет двигателя постоянного тока.	3
Практическое занятие. Практика 8 Расчет генератора постоянного тока.	3
Практическое занятие. Практика 9 Расчет трехфазного мостового выпрямителя.	3
Практическое занятие. Практика 10 Построение схем усилителей электрических сигналов.	3
Практическое занятие. Практика 11 Расчет электропривода по нагрузочной диаграмме	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю и практическим работам. Изучение дополнительного материала. Написание реферата.	80
Иная контактная работа:	0

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение

дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного и практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение заданий электронного курса, РГР, написание реферата в качестве дополнительного задания. Объем реферативной работы не должен превышать 15 страниц. Оформление: титульный лист, оглавление, введение, содержательная часть, заключение, список литературы (книги не старше 10 лет, интернет-источники с ссылкой), заключение. На титульном листе указывается наименование учебного заведения, кафедра, для которой пишется реферат, название работы, кто выполнил, проверил, год. Реферат оформляется 14 шрифтом TimesNewRoman, все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет в 3 и 4 семестрах и БРК в 7 семестре.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Трансформаторы и электрические машины [Текст] : лаб. практикум / [В. В. Сотников и др.]; ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 87, [1] с.	140 / https://portal.volgatech.net/books/Sotnikov_transformator

	Экземпляры: всего 140.	y_i_jel_mashiny.pdf
2.	Богатырев, Максим Дмитриевич. Электрические цепи переменного тока [Текст] : лаб. практикум / М. Д. Богатырев; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. - 51 с. Экземпляры: всего 69.	69 / https://portal.volgatech.net/books/Bogatyrev_JElektr.cepi.pdf
3.	Основы электроники [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; сост. М. Д. Богатырев. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. - 43, [1] с. Экземпляры: всего 97.	97 / https://portal.volgatech.net/books/Bogatyrev_osnovy_jelektroniki.pdf
4.	Логические элементы и триггеры на интегральных микросхемах [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; сост. М. Д. Богатырев. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. - 26 с. Экземпляры: всего 76.	76 / https://portal.volgatech.net/books/Bogatyrev_logicheskie_jelementy.pdf
5.	Электротехника [Текст] : сборник задач : [по специальности 140104.65 "Промышленная теплоэнергетика" и направлениям подготовки 140100.62, 140100.68 "Теплоэнергетика и теплотехника"] / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. М. Д. Богатырев]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 56 с. Экземпляры: всего 17.	17
6.	Электротехника [Текст] : тестовые задания / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. М. Д. Богатырев]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 30 с. Экземпляры: всего 25.	25 / https://portal.volgatech.net/books/Bogatyrev_elektrotehnika_2017.pdf
7.	Однофазный трансформатор [Текст] : методические указания для выполнения лабораторной работы / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет"; составители: М. Д. Богатырев, В. Н. Свечников. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. - 23 с. Экземпляры: всего 15.	15 / https://portal.volgatech.net/books/Odnofaznyy_transformator_2020.pdf
8.	Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором [Текст] : методические указания для выполнения лабораторной работы / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет"; составители: М. Д. Богатырев, В. Н. Свечников. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. - 27, [1] с. Экземпляры: всего 15.	15 / https://portal.volgatech.net/books/Asinkhronnyy_dvigatel_s_korotkozamknutym_rotorom_2020.pdf
9.	Теплотехника [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальностям направления подгот. "Эксплуатация наземного трансп. и трансп. оборудования"] / [М. Г. Шатров и др.] ; под ред. М. Г. Шатрова. М.: Академия, 2011. - 287, [1] с. ISBN 978-5-7695-6860-2. Экземпляры: всего 198.	198
10.	Прокопенко, Николай Иванович. Термодинамический расчет идеализированного цикла поршневого двигателя внутреннего сгорания [Текст] : [учебное пособие по	18

	специальности "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы"] / Н. И. Прокопенко. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 141, [2] с. ISBN 978-5-94774-380-7. Экземпляры: всего 18.	
11.	Круглов, Г. А. Теплотехника [Текст] : учебное пособие / Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 208 с. ISBN 978-5-507-45269-9.	https://e.lanbook.com/book/263066
12.	Круглов, Г. А. Теплотехника. Практический курс [Электронный ресурс] / Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С., Андреева М. В. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 192 с. ISBN 978-5-8114-2575-4.	https://e.lanbook.com/book/247577
13.	Егошин, Евгений Валерьевич. Перенос энергии и массы, основы теплотехники и аэрогидродинамики [Текст] : учебное пособие : [для студентов дневной и заочной форм обучения направления 150600 "Материаловедение и технология новых материалов" и других направлений, изучающих дисциплины "Теплотехника", "Гидравлика" и "Механика жидкости и газа"] / Е. В. Егошин; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 95 с. ISBN 978-5-8158-1246-8. Экземпляры: всего 23.	23
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	125 (I)	Автоматизир.система учета АСУРТВ (1), Ампервольтметр Щ-387 (1), Дискретный ввод (счетчики) 8каналов (1), Дискретный выход с ШИМ 8каналов (1), Клапан ДУ 50 (1), КОМПЛЕКС Д/ИЗМ ДАВЛ (3), Лабораторная установка "Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе" АК-01-2 (1), Лабораторная установка "Автоматизированный тепловой пункт" (1), Лабораторный	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО

		<p>стенд-тренажер "Тепловой насос (1), Лабораторный стенд-тренажер "Холодильник-1" (1), ЛОМИКОНТ (1), Макет мобильной газотурбинной электростанции в масштабе 1:87 (1), Макет тепловой электростанции с турбогенераторами (1), Модуль аналогового ввода 16разрядный 16каналов (2), Модуль аналогового ввода 16разрядный 8каналов (1), Накладные датчики КУРСВ-010М (2), Низкотемпературный прилавок ПХН-0,28 (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ (1), ПК(сист.бл,клав,мышь опт,ковр,монит22" View Sonic TFT VA2216W-4 (1), Плоттер HP Design Jet 430 (1), ПРИБОР ИТВ-3М (1), ПРИБОР ФЩЛ 501-13 (1), Принтер Canon LBP 1120 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Расходомер ЭРСВ410 Ду=32 (2), Релейный выход 8каналов (1), Сенсорный управляющий экран ТРС-2006 (1), Система автоматизации реального времени (1), Сканер Epson 2400 (1), Соединительный узел с FR-СВ-11/778618-11 (7), Стеллаж 1420*950*500 (1), Тепловычислитель ТРСВ-030 (1), Терморегулятор С5М1"Электроника" (1), Типовой комплект учебного оборудования "Автоматика систем теплоснабжения и вентиляции" АТГСВ-16-11ЛР-01 (1), Типовой комплект учебного оборудования "Автономная автоматизированная система отопления" АСО-05 (1), Ультразвуковой расходомер УРСВ-010 (1), Циркуляционный термостат ЛАБ-ТЖ-ТС 01/26-100 (1), Шкаф ШХ-0.40МС (1), Экран на треноге 150*150 (2), Экран на штативе 180x180 MW (1), Элеватор ЭГО 01 (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	<p>для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, nanoCAD Инженерный ВІМ</p>
2.	121 (I)	<p>Ампервольтметр Ф-30 (1), Аппарат для резки Мультиплаз- 3500 (1), Газоанализатор АНКAT 7664 (1), Заправочное устройство КФПТ 1-10 (1), Комплект кодотранспор.по</p>	<p>Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office</p>

	<p>курсу те (1), Комплект пирометриста Шанс-01 (1), Комплект расходомерриста Лебедь КР-01 (1), Комплект расходомерриста Лебедь КР-02 (1), Компл-т кодотанспор.по тех термод (1), Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь (15), МФУ Canon MF -4410 (1), Ноутбук Easynote TE 11 НС (1), ПК(сист.бл,клав,мышь опт,ковр,монит22" View Sonic TFT VA2216W-4 (3), Плата аналого-цифрового преобразования USB-6008 12 -bit (3), Прибор расходомер ультразвуковой "Взлет ПР" с толщиномером"Взлет УТ" (1), Принтер HP LaserJet Pro 400 M401a (1), Принтер Samsung ML-1615 (1), Принтер цветной Canon I-Sensys LBP7100Cn (1), Проектор Acer P1220 DLP 3 D 2700 LUMENS XGA 3000 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Сварочный аппарат Brima Mars 205 (1), Сварочный аппарат Telwin Digital Modular 230 (1), Сварочный аппарат ТОРУС 255 (1), Стенд рекламно-информационный 100x100 (3), Термометр электронный ТЭН-5 (2), УСТАНОВКА ИЗ ТЕПЛОПР (1), УСТАНОВКА ИЗУЧ.ТЕПЛ. (1), УСТАНОВКА ТП-003 (1), УСТАНОВКА ТП-005 (1), УСТАНОВКА ТП-011 (1), Установка ФПТ 1-3 (1), Установка ФНТ 1-1 (1), Установка ФПТ 1-10 (1), Установка ФПТ 1-8 (1), Установка ФПТ-12 (1), Циркуляционный термостат ЛАБ-ТЖ-ТС 01/26-100 (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	<p>Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, КОМПАС-3D V19, nanoCAD Инженерный BIM</p>
--	---	--

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);

- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Задача 1.

Определить $U_{ав}$, если: $I=5A$, $R=2\text{ Ом}$, $E_1=20В$, $E_2=40В$.

Ответ: 1) 20В. 2) 100В. 3) 30В. 4) -50В.

Задача 2.

Для какой цепи справедливы графики?

Ответ: 1) с активной нагрузкой.

2) с активно-емкостной нагрузкой.

3) с индуктивной нагрузкой.

4) с емкостной нагрузкой.

5) с активно-индуктивной нагрузкой.

Задача 3.

Определить комплексное значение тока I в неразветвленной электрической цепи, если:

$U=100 \sin(314t+45^\circ)$ В, $R=4$ Ом, $L=15,8$ мГн.

Ответ: 1) $38 \cdot e^{j37}$ А; 2) $11 \cdot e^{(-j7)}$ А; 3) $42 \cdot e^{(-j15)}$ А; 4) $3 \cdot e^{j20}$ А.

Задача 4.

Определить линейные и фазные токи симметричного 3-х фазного приемника, если реактивная мощность всей цепи $Q=660$ ВАр, $U_{\text{л}}=380$ В.

Ответ: 1) $I_{\text{ф}}=1$ А; $I_{\text{л}}=1$ А.

2) $I_{\text{ф}}=1,73$ А; $I_{\text{л}}=1,73$ А.

3) $I_{\text{ф}}=3$ А; $I_{\text{л}}=3$ А.

4) $I_{\text{ф}}=1,73$ А; $I_{\text{л}}=1$ А.

5) $I_{\text{ф}}=0$ А; $I_{\text{л}}=1$ А.

Задача 5.

В опыте х.х. однофазного трансформатора электрическими потерями в обмотках пренебрегают, потому, что:

Ответ: 1) первичная обмотка разомкнута. 2) вторичная обмотка разомкнута, $I_1 \approx 0, I_2 = 0$.

3) напряжение первичной обмотки снижено.

Задача 6.

На каком физическом явлении основан принцип действия трансформатора?

Ответ: 1) электростатической индукции.

2) силовом действии магнитного поля на проводник.

3) электромагнитной индукции.

4) преобразования механической энергии в электрическую.

Задача 7.

Как измениться реактивная мощность Q , потребляемая из сети асинхронным электродвигателем из сети, повысить коэффициент мощности с $\cos \varphi = 0,5$ до $\cos \varphi = 0,866$?

Ответ: 1) уменьшиться в два раза. 2) увеличиться в 1,2 раза. 3) уменьшиться в 1,2 раза. 4) не измениться.

Задача 8.

Как осуществить реверс асинхронного электродвигателя?

Ответ: 1) изменить число фаз питания.

2) поменять местами две соседние фазы питания.

3) изменить число пар полюсов.

4) изменить частоту питающей сети.

5) любым способом.

Задача 9.

Определить число пар полюсов и скольжение асинхронного электродвигателя, если $n_2=1420$ об/мин.

Ответ: 1) $P=1$; $S=1,5\%$.

2) $P=2$; $S=5,3\%$.

3) $P=3$; $S=1,5\%$.

4) $P=4$; $S=5,3\%$.

Задача 10.

Вольтметр показывает $U=50$ В, параметры приемников:

$R=3\text{ Ом}$, $X_L=4\text{ Ом}$, $X_C=8\text{ Ом}$. Определить показания всех приборов: U_K, U_C, I - ?

Ответ: U_K, B , U_C, B , I, A

1) 50В, 80В, 10А.

2) 40В, 50В, 10А.

3) 0В, 80В, 20А.

4) 10В, 20В, 2А.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1.

Вопросы к зачету раздел Электротехника 3 семестр

1. Элементы электрических цепей и схем. Классификация электрических цепей.
2. Основные законы электрических цепей (на примере эл. цепи постоянного тока).
3. Баланс мощностей в электрической цепи.
4. Метод эквивалентных преобразований.
5. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
6. Метод контурных токов.
7. Метод напряжения между двумя узлами.
8. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.
9. Основные характеристики синусоидальной величины. Действующее и среднее значения.
10. Способы представления синусоидальной величины.
11. Понятие о полном и комплексном сопротивлении. Законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Символический метод расчета.
12. Идеальный резистивный элемент в цепи синусоидального тока.
13. Идеальный индуктивный элемент в цепи синусоидального тока.
14. Идеальный емкостный элемент в цепи синусоидального тока.
15. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением элементов.
16. Цепь синусоидального тока с параллельным соединением элементов.
17. Цепь синусоидального тока со смешанным соединением элементов.
18. Мощность в цепи синусоидального тока.
19. Трехфазные цепи. Трехфазная система ЭДС.
20. Способы соединения фаз трехфазного источника.
21. Классификация приемников и способы включения в трехфазную цепь.
22. Расчет трехфазной цепи при соединении приемников звездой.
23. Расчет трехфазной цепи при соединении приемников треугольником.
24. Мощность в трехфазной цепи.

25. Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками.
26. Особенности магнитных цепей с переменными магнитными потоками.
27. Трансформаторы. Назначение и область применения.
28. Устройство и принцип действия простейшего однофазного трансформатора.
29. Основные уравнения, характеризующие работу реального трансформатора. Принцип саморегулирования.
30. Г-образная схема замещения приведенного трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
31. Потери мощности и КПД трансформатора.
32. Рабочие характеристики трансформатора.

Вопросы к зачету раздел Теплотехника 4 семестр

33. Техническая термодинамика. Основные понятия: термодинамическая система, рабочее тело, основные параметры состояния.
34. Реальные газы. Уравнение Ван – дер – Ваальса и Вукаловича – Новикова.
35. Теплоемкость газов. Зависимость теплоемкости от температуры. Теплоемкость смеси газов.
36. Внутренняя энергия. Энтальпия.
37. I закон термодинамики. Работа расширения или сжатия газа.
38. Техническая термодинамика. Основные понятия: термодинамическая система, рабочее тело, основные параметры состояния.
39. Основные ТД процессы: изохорный и изотермический.
40. II закон термодинамики.
41. Круговые процессы (циклы). Прямые и обратные циклы. Оценка их эффективности. Цикл Карно.
42. Водяной пар. Фазовая P_t – диаграмма водяного пара.
43. PV –, TS –, hS –диаграммы водяного пара.
44. Одноступенчатый поршневой компрессор. Определение работы сжатия в различных процессорах.
45. Многоступенчатое сжатие. Его преимущество перед одноступенчатым сжатием.
46. Пояснить целесообразность охлаждения поршневого компрессора. Имеет ли одноступенчатый поршневой компрессор предел сжатия?
47. Циклы ДВС. Сравнение циклов.
48. Схема и циклы ГТУ. Сравнительный анализ ДВС и ГТУ.
49. ПСУ, цикл Ренкина, его КПД. Способы повышения η цикла Ренкина.
50. Схема и циклы парогазовой установки.
51. Теплосиловая установка с МГД – генератором.

52. Схема и цикл компрессионной холодильной установки.
53. Тепловой насос. Определение его эффективности.
54. Теплопередача. Способы передачи теплоты. Основные закономерности. Физика процессов.
55. Температурное поле. Градиент температуры. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение Фурье, его физический смысл.
56. Теплопроводность через однослойную и многослойную стенки. Теплопроводность цилиндрической стенки.
57. Конвекционный теплообмен. Закон Ньютона – Рихмана. Факторы, влияющие на интенсивность конвекционного теплообмена.
58. Критериальные уравнения конвекционного теплообмена. Свободная и вынужденная конвекция.
59. Теплообмен излучением. Законы излучения твердых тел. Применение экранов.
60. Излучение газов. Отличие от излучения твердых тел, их закономерности.
61. Виды теплообменных аппаратов. Прямо и противоточные схемы.
62. Конструктивный и проверочный расчет теплообменников.
63. Теплопередача. Коэффициент теплопередачи через плоскую, цилиндрическую, сферическую стенку. Его физический смысл.
64. Топливо. Способы задания топлива.
65. Основные технические характеристики жидкого и газообразного топлива.
66. Котельные установки. Основное и вспомогательное оборудование.
67. Теплообменники. Прямо- и противоточные схемы движения теплоносителей, их особенности.

Вопросы к БРК 7 семестр

Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.

68. Механическая характеристика асинхронной машины в режимах двигателя, генератора и электромагнитного тормоза.
69. Эксплуатационные параметры асинхронного двигателя. Маркировка.
70. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
71. Расчет асинхронного двигателя. Формулы.
72. Способы пуска асинхронного двигателя.
73. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Особенности пуска. Области применения.
74. Устройство и принцип действия синхронного генератора. Классификация по способам возбуждения. Принцип самовозбуждения.
75. Характеристики синхронного генератора.

76. Двигатели постоянного тока. Устройство и принцип работы. Пуск и регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
77. Характеристики генераторов постоянного тока.
78. Электропривод. Классификация. Нагрузочные диаграммы.
79. Режимы работы электропривода.
80. Расчет электропривода по нагрузочной диаграмме.
81. Элементная база современных электронных устройств.
82. Выпрямители, усилители, фильтры.
83. Логические элементы.

An error has occurred while processing HtmlTextBox 'htmlTextBox3': List item () must be in a list (or).

