

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_  
(подпись) **Василенко В.Н.**  
(ф.и.о.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общая энергетика**

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Электроснабжение, электрооборудование и электрохозяйство  
предприятий, организаций и учреждений

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая энергетика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики);

- 20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники).

Дисциплина направлена на решение типов задач профессиональной деятельности:

- технологический;

- проектный;

- организационно-управленческий;

- наладочный;

- эксплуатационный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, на основе примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, (уровень образования -бакалавриат).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-5 <sub>опк-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-5 <sub>опк-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Знает понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
	Умеет демонстрировать понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
	Владеет навыками демонстрации физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Общая энергетика» относится к модулю Блока 1 «Введение в электроэнергетику и электротехнику» основной образовательной программы по направлению

подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», уровень образования -бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина «Общая энергетика» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Физика», «Введение в электроэнергетику и электротехнику».

Дисциплина «Общая энергетика» –является предшествующей для освоения дисциплин:« Электрические машины и основы электропривода», «Электрические станции и подстанции»,« Электрооборудование и электрохозяйство промышленных предприятий», для проведения следующих практик: Производственная практика, технологическая практика, Производственная практика, эксплуатационная практика.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак.ч.	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия::</b>	<b>120,95</b>	<b>47,95</b>	<b>73</b>
Лекции	33	15	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные работы	18	-	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	66	30	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	1,65	0,75	0,9
Консультации перед экзаменом	2	2	-
Вид аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,2	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>133,25</b>	<b>26,25</b>	<b>107</b>
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	57	10	47
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	18,25	8,25	10
Подготовка к защите по практическим занятиям и лабораторным работам (собеседование)	58	8	50
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>	-

#### 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
3-й семестр			
1	Введение	Типы электрических станций. Тепловые и атомные электрические станции. Гидравлические электрические	1

		ские станции	
2	Термодинамика	Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Основные понятия и исходные положения термодинамики. Внутренняя энергия и передача энергии. Работа расширения. Первый закон термодинамики Второй закон термодинамики. Энтропия. Прямой цикл Карно. Процесс парообразования. Диаграмма водяного пара Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина. Основы теплопередачи	24
3	Котельное оборудование	Паровые котлы и их схемы. Развитие конструкций котлов. Устройство современного парового котла. Технологическая схема котельной установки. Элементы парового котла. Вспомогательные устройства котельной установки. Тепловой баланс котла. Ядерные энергетические установк	22
4	Теплосиловые установки	Турбины. Паровые турбины. Активные турбины. Реактивные турбины. Мощность и КПД турбины. Классификация паровых турбин Реакторы-размножители на быстрых нейтронах. Основные элементы ядерного реактора. Классификация реакторов	24,25
		Консультации текущие	0,75
		Консультации перед экзаменом	2
		Экзамен	0,2
4 й семестр			
6	Электроэнергетика	<p>1. Теплофикация. Способы охлаждения отбросной теплоты</p> <p>2. Гидроэнергетические установки. Схемы использования водной энергии и типы гидростанций. Гидроэнергетический потенциал. Воздействие ГЭС на окружающую среду. Классификация гидротурбин. Поворотные гидротурбины</p> <p>3. Пропеллерные турбины. Радиально-осевые гидротурбины. Диагональные турбины. Ковшовые турбины. Регулирование речного стока. Суточное и недельное регулирование. Сезонное регулирование стока</p> <p>4. Эксплуатация ГЭС. Работа ГЭС в зимнее время и пропуск паводка. Каскад ГЭС. Режим работы водохранилищ. Мощность и выработка энергии ГЭС. Гидроэнергетика малых рек. История развития гидроустановок. Работа ГЭС в энергосистеме</p> <p>5. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Состояние и перспективы их использования в России. Солнечная энергетика. Параболические коллекторы. Солнечные электростанции башенного типа. Солнечные батареи</p> <p>6. Ветроэнергетика. Отрицательное воздействие ветроустановок на окружающую среду. Взаимодействие воздушного потока с лопастью ветроколеса.</p>	179

	Классификация ветроустановок	
	7. Геотермальная энергия. Приливные электростанции. Гидроаккумулирующие электростанции. Солнечная энергия, аккумулированная океаном. Энергия биомассы. Первичные и вторичные загрязнители воздуха	
	8. Эффективное использование энергии. Структурная схема состояний вещества. Энергосбережение в энергетике. Социально-экологические аспекты энергосбережения. Утилизация вторичных (побочных) энергоресурсов.	
	9. Экономия энергетических ресурсов. Ресурсосберегающие технологии	
	Консультации текущие	0,9
	Зачет	0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	ПР, час	СРО, час
1.	Введение	1			
2.	Термодинамика	6		10	8
3.	Котельное оборудование	4		10	8
4.	Теплосиловые установки	4		10	10,25
6.	Электроэнергетика	18	18	36	107
	Консультации текущие				0,75/0,9
	Консультации перед экзаменом				2
	Экзамен/ Зачет				0,2/0,1

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
<b>3 семестр</b>			
1	Введение	Типы электрических станций. Тепловые и атомные электрические станции. Гидравлические электрические станции	1
2	Термодинамика	Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Основные понятия и исходные положения термодинамики. Внутренняя энергия и передача энергии. Работа расширения. Первый закон термодинамики	2

		Второй закон термодинамики. Энтропия. Прямой цикл Карно. Процесс парообразования. Диаграмма водяного пара	2
		Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина. Основы теплопередачи	2
3	Котельное оборудование	Паровые котлы и их схемы. Развитие конструкций котлов. Устройство современного парового котла. Технологическая схема котельной установок	2
		Элементы парового котла. Вспомогательные устройства котельной установки. Тепловой баланс котла. Ядерные энергетические установок	2
4	Теплосиловые установки	Турбины. Паровые турбины. Активные турбины. Реактивные турбины. Мощность и КПД турбины. Классификация паровых турбин	2
		Реакторы-размножители на быстрых нейтронах. Основные элементы ядерного реактора. Классификация реакторов	2
<b>4 семестр</b>			
5	Электроэнергетика	Теплофикация. Способы охлаждения отбросной теплоты	2
		Гидроэнергетические установки. Схемы использования водной энергии и типы гидростанций. Гидроэнергетический потенциал. Воздействие ГЭС на окружающую среду. Классификация гидротурбин. Поворотно-лопастные гидротурбины	2
		Пропеллерные турбины. Радиально-осевые гидротурбины. Диагональные турбины. Ковшовые турбины. Регулирование речного стока. Суточное и недельное регулирование. Сезонное регулирование стока	2
		Эксплуатация ГЭС. Работа ГЭС в зимнее время и пропуск паводка. Каскад ГЭС. Режим работы водохранилищ. Мощность и выработка энергии ГЭС. Гидроэнергетика малых рек. История развития гидроустановок. Работа ГЭС в энергосистеме	2
		Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Состояние и перспективы их использования в России. Солнечная энергетика. Параболы коллекторы. Солнечные электростанции башенного типа. Солнечные батареи	2
		Ветроэнергетика. Отрицательное воздействие ветроустановок на окружающую среду. Взаимодействие воздушного потока с лопастью ветроколеса. Классификация ветроустановок	2
		Геотермальная энергия. Приливные электростанции. Гидроаккумулирующие электро-	2

		станции. Солнечная энергия, аккумулированная океаном. Энергия биомассы. Первичные и вторичные загрязнители воздуха	
		Эффективное использование энергии. Структурная схема состояний вещества. Энергосбережение в энергетике. Социально-экологические аспекты энергосбережения. Утилизация вторичных (побочных) энергоресурсов.	<b>2</b>
		Экономия энергетических ресурсов. Ресурсосберегающие технологии	<b>2</b>

### 5.2.2 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
1.	Электроэнергетика	Изучение устройства и принципа действия гидроэнергетической установки	<b>4</b>
		Изучение устройства и принципа действия турбин	<b>6</b>
		Изучение устройств и принципа действия оборудования для нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	<b>4</b>
		Изучение устройства и принципа действия приливных электростанций	<b>4</b>

### 5.2.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
<b>3-й семестр</b>			
1.	Техническая термодинамика	Термодинамический расчет основных газовых процессов	<b>10</b>
2	Котельное оборудование	Расчет котла и вспомогательного оборудования	<b>10</b>
3	Теплосиловые установки	Теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания и паросиловых установок	<b>10</b>
<b>4-й семестр</b>			

6	Электроэнергетика	Теоретические циклы и расчет турбин. (Пропеллерные турбины. Радиально-осевые гидротурбины. Диагональные турбины. Ковшовые турбины)	18
		Теоретические циклы и расчет гидротурбин	10
		Изучение принципа действия и расчет гидроаккумулирующей электростанции.	8

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость, час
<b>3-й семестр</b>			
1.	Техническая термодинамика	Подготовка к защите по практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс задач) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс задач)	8
2	Котельное оборудование	Подготовка к защите по практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс задач) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс задач)	8
3	Теплосиловые установки	Подготовка к защите по практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс задач) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс задач)	10,25
<b>4-й семестр</b>			
4	Электроэнергетика	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Подготовка к защите по практи-	107

		<p>ческим работам (собеседование)</p> <p>Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс задач)</p> <p>Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс задач)</p>	
--	--	--	--

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Широбокова, О. Е. Общая энергетика : учебно-методическое пособие / О. Е. Широбокова, Д. В. Кирдищев. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 179 с. <https://e.lanbook.com/book/133094>
2. Степанов, В. С. Общая энергетика : учебное пособие / В. С. Степанов, Т. Б. Степанова, Н. В. Старикова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Иркутск : ИРНИТУ, 2019. — 130 с. <https://e.lanbook.com/book/216944>
3. Общая энергетика : учебное пособие / В. В. Шапошников, Е. В. Кочарян, Н. Г. Андрейко [и др.]. — Краснодар : КубГТУ, 2020. — 287 с. <https://e.lanbook.com/book/167042>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Общая энергетика : учебное пособие / составители М. Б. Балданов, Л. П. Шкедова. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2021. — 75 с. <https://e.lanbook.com/book/226121>
2. Крюков, А. В. Общая энергетика : учебное пособие / А. В. Крюков, Д. А. Середкин. — Иркутск : ИрГУПС, 2023. — 116 с. <https://e.lanbook.com/book/369536>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим доступа в электронной среде: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gow.ru">http://minobrnauki.gow.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsuet.ru">http://education.vsuet.ru</a>

**6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

*При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр.*

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

**Справочно-правовые системы**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, в том числе в формате практической подготовки включают:

Ауд. 53. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Мультимедийный проектор Epson EB-430 в комплекте с экраном 132x234 и креплением ELPMB27.

Ауд. 311. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "Мирэм" (10 шт.).

Ауд. 329. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "ЛЭС" (8 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.).

Ауд. 333. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд "СИПЭМ" (3 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.); мультимедийный проектор BENQ MS500 в комплекте с экраном; компьютер IntelCore i3 540 (1 шт.).

Ауд. 315. Компьютерный класс: Компьютер IntelCore i3 540 (5 шт.).

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системам

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных средствах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ  
к рабочей программе**

для дисциплины «Общая энергетика»  
направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной  
формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответ-  
ствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего академ. Часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		4	5
Общая трудоемкость дисциплины	<b>288</b>	<b>108</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>25,1</b>	<b>11,6</b>	<b>13,5</b>
Лекции	8	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Лабораторные работы	4		4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Практические занятия	8	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Консультации текущие	1,2	0,6	0,6
Консультация перед экзаменом	2	2	
Виды аттестации (зачет/экзамен)	0,3	0,2	0,1
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	1,6	0,8	0,8
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>252,2</b>	<b>89,6</b>	<b>162,6</b>
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	8	4	4
Подготовка к защите по лабораторным занятиям (собеседование)	4		4
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8	4	4
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	213,8	72,4	141,4
Контрольная работа	18,4	9,2	9,2
<b>Подготовка к зачету/экзамену (контроль)</b>	<b>10,7</b>	<b>6,8</b>	<b>3,9</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Общая энергетика

---

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-5 <sub>ОПК-3</sub> – Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	<b>Знает</b> понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
	<b>Умеет</b> демонстрировать понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
	<b>Владеет</b> навыками демонстрации физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

## 2. Паспорт фонда оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1.	Техническая термодинамика	ОПК-3	Тест	1-15	Бланочное тестирование
			РГР	101-110	Проверка РГР
			Собеседование	151-166	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	194	Проверка кейс задания
2.	Основы теплопередачи	ОПК-3	Тест	16-26	Бланочное тестирование
			РГР	111-120	Проверка РГР
			Собеседование	167-174	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	195	Проверка кейс задания
3.	Электрические и магнитные цепи	ОПК-3	Тест	27-87	Бланочное тестирование
			РГР	121-140	Проверка РГР
			Собеседование	175-189	Контроль преподавателем

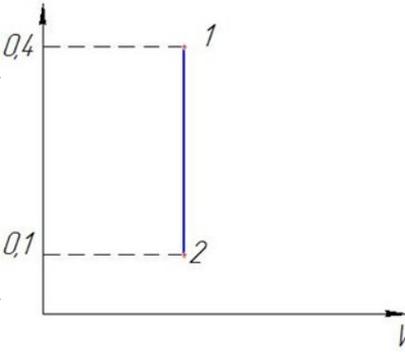
			Кейс-задача	197,198	Проверка кейс задания
4	Электромагнитные устройства и электрические машины	ОПК-3	Тест	88-100	Бланочное тестирование
			РГР	141-150	Проверка РГР
			Собеседование	190-193	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	199-200	Проверка кейс задания

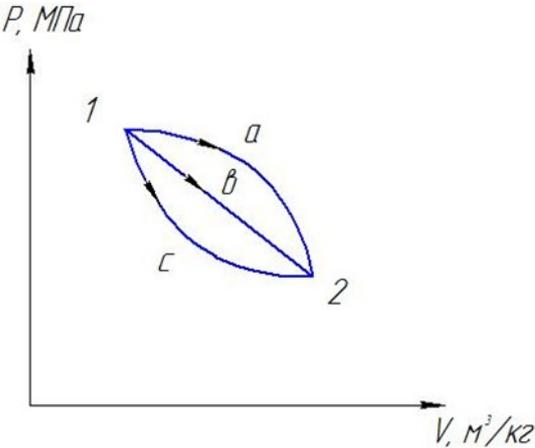
**3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет). Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### 3.1 Тесты

**3.1.1 Шифр и наименование компетенции ОПК-3** *Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач*

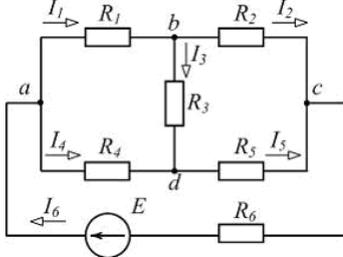
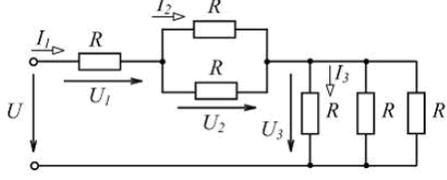
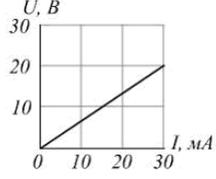
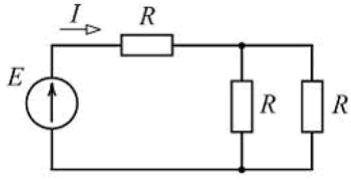
№ задания	Формулировка вопроса
1	<p>Термодинамическая система это ...</p> <p>а) совокупность материальных тел, находящихся в механическом и тепловом взаимодействии друг с другом и с окружающими систему внешними телами</p> <p>б) выделенное отдельное макроскопическое тело</p> <p>в) выделенные макроскопические тела, взаимодействующие между собой</p>
2	<p>Основные термодинамические параметры состояния:</p> <p>а) <math>p, v, T</math></p> <p>б) <math>u, q, l</math></p> <p>в) <math>i, s, u</math></p>
3	<p>Абсолютное давление <math>p</math> определяется</p> <p>а) <math>p = p_v + p_m</math></p> <p>б) <math>p = p_v - p_m</math></p> <p>в) <math>p = p_m + p_{вак}</math></p>
4	<p>Уравнение состояния:</p> <p>а) <math>f(p, v, T) = 0</math></p> <p>б) <math>f(p, v, T) = 1</math></p> <p>в) <math>f(p, v, T) = \text{const}</math></p>

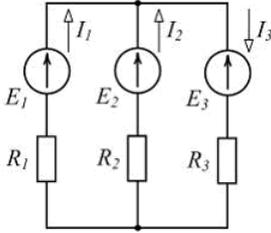
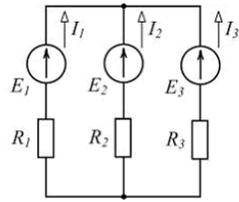
5	<p>Уравнение состояния это</p> <p>а) уравнение, описывающее характер протекания термодинамического процесса</p> <p><b>б) функциональная связь между параметрами состояния</b></p> <p>в) уравнение, описывающее состояние рабочего тела</p>
6	<p>Термодинамическим процессом называется</p> <p>а) изменение состояния термодинамической системы во времени</p> <p>б) значение параметров состояния в начале и конце процесса</p>
7	
8	<p>а) количество теплоты, которое необходимо подвести к телу, чтобы повысить его температуру на один градус</p> <p>б) энергетическая характеристика процесса</p> <p>в) способность тела передавать теплоту</p>
9	<p>Работа расширения в процессе 1-2 (изображенный на рисунке) равна:</p> <p>а) 0,4 кДж</p> <p><b>б) 0 кДж</b></p> <p>в) 0,3 кДж</p> <p>г) 0,3 МДж</p>
10	<p>Насыщенным называется пар, находящийся :</p> <p>а) в термическом и динамическом равновесии с жидкостью, из которой он образуется</p> <p>б) в динамическом равновесии с жидкостью, из которой он образуется</p> <p>в) в термическом равновесии с жидкостью, из которой он образуется</p> <p>г) в статическом равновесии с жидкостью, из которой он образуется</p>

<p>11</p>	<p>Наименьшая работа совершается в процессе:</p>  <p>а) 1с2  б) 1а2  в) 1а2 и 1в2  г) 1в2</p>
<p>12</p>	<p>Насыщенный пар, в котором отсутствуют взвешенные частицы жидкой фазы, называют:</p> <p>а) <b>сухим насыщенным паром</b>  б) влажным паром  в) перегретым паром  г) влажным перегретым паром</p>
<p>13</p>	<p>Пар, температура которого превышает температуру насыщенного пара того же давления, называют:</p> <p>а) сухим насыщенным паром  б) влажным паром  <b>в) перегретым паром</b>  г) влажным перегретым паром</p>
<p>14</p>	<p>Двухфазная смесь, представляющая собой пар со взвешенными в нем капельками жидкости, называется:</p> <p>а) сухим насыщенным паром  <b>б) влажным насыщенным паром</b>  в) перегретым паром  г) влажным перегретым паром</p>
<p>15</p>	<p>Степенью сухости пара называется:</p> <p>а) <b>массовая доля сухого насыщенного пара во влажном паре</b>  б) массовая доля перегретого пара во влажном паре  в) массовая доля влажного насыщенного пара в сухом паре  г) массовая доля сухого насыщенного пара в перегретом паре</p>

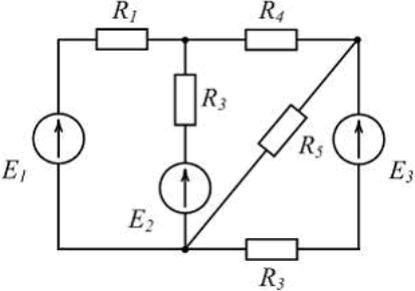
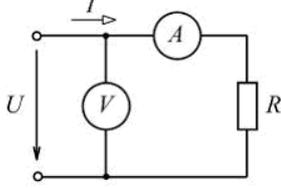
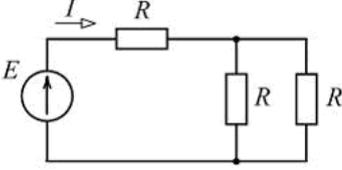
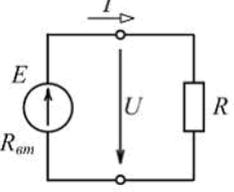
Основы теплопередачи	
16	<p>Теплота может распространяться:</p> <p>а) только в веществах</p> <p><b>б) в любых веществах и даже через вакуум</b></p> <p>в) только через вакуум</p>
17	<p>Существуют способы передачи теплоты...</p> <p><b>а) теплопроводность, конвекция и излучение</b></p> <p>б) теплоотдача и излучение</p> <p>в) теплопередача и конвекция</p>
18	<p>Теплопроводность это...</p> <p><b>а) перенос теплоты в веществах микрочастицами</b></p> <p>б) перенос теплоты микрообъёмами</p> <p>в) перенос теплоты электромагнитными волнами</p>
19	<p>Конвекция это...</p> <p>а) перенос теплоты при помощи микрочастиц</p> <p><b>б) перенос теплоты вместе с макроскопическими объёмами вещества</b></p> <p>в) перенос теплоты при помощи волн</p>
20	<p>Излучение это...</p> <p><b>а) перенос теплоты при помощи электромагнитных волн</b></p> <p>б) перенос теплоты микрочастицами</p> <p>в) перенос теплоты макрообъёмами</p>
21	<p>Температурное поле это...</p> <p><b>а) совокупность значений температур во всех точках тела в данный момент времени</b></p> <p>б) совокупность значений температуры во всех точках тела</p> <p>в) совокупность значений температуры в данной точке тела в данный момент времени</p>
22	<p>Изотермическая поверхность это...</p> <p><b>а) поверхность, на которой температура одинакова</b></p> <p>б) геометрическое место точек, температура в которых одинакова</p> <p>в) геометрическое место точек, температура в которых имеет своё значение</p>
23	<p>Формулировка закона Фурье</p> <p><b>а) вектор плотности теплового потока, передаваемого теплопроводностью пропорционален градиенту температуры</b></p> <p>б) вектор плотности теплового потока, передаваемого теплопроводностью равен градиенту температуры</p>

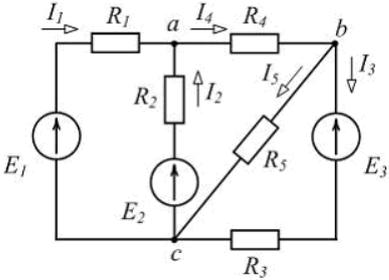
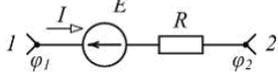
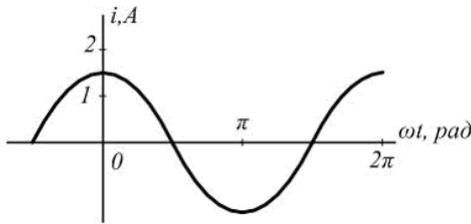
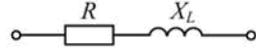
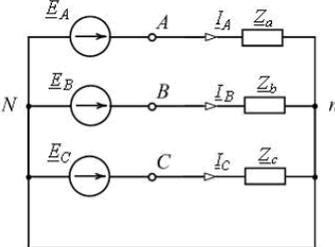
	<p>в) вектор плотности теплового потока, передаваемого теплопроводностью обратно пропорционален градиенту температуры</p>
24	<p>Коэффициент теплопроводности...</p> <p><b>а) характеризует способность данного вещества проводить теплоту</b></p> <p>б) характеризует способность данного вещества пропускать через себя тепловое излучение</p> <p>в) характеризует состояние поверхности вещества</p>
25	<p>Коэффициент теплопроводности зависит...</p> <p><b>а) только от материала</b></p> <p>б) от материала, температуры, давления, пористости, влажности, состояния поверхности</p> <p>в) от температуры</p>
26	<p>Процесс теплообмена между поверхностью твёрдого тела и жидкостью называют...</p> <p>а) теплопроводностью</p> <p>б) излучением</p> <p>в) термическим сопротивлением</p> <p><b>г) теплоотдачей</b></p>
<b>Электрические и магнитные цепи</b>	
27	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: right;"> <p>Варианты ответа</p> <p><b>а) 1 и 4</b></p> <p>б) 1 и 3</p> <p>в) 2 и 4</p> <p>г) 2 и 3</p> </div> </div> <p>При заданном положительном направлении ЭДС <math>E</math> положительные направления тока <math>I</math> и напряжения <math>U</math> источника указаны стрелками _____ соответственно.</p>
28	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: right;"> <p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>P = \frac{U^2}{R}</math></p> <p>б) <math>I = RU</math></p> <p><b>в) <math>I = U/R</math></b></p> <p>г) <math>P = RI^2</math></p> </div> </div> <p>По закону Ома для участка цепи ...</p>

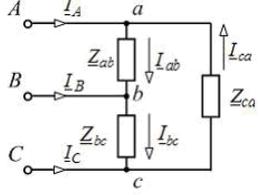
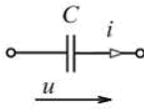
29	 <p>Для изображенной схемы количество независимых уравнений по второму закону Кирхгофа равно ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 5</p> <p>б) 6</p> <p><b>в) 3</b></p> <p>г) 4</p>
30	 <p>Для цепи, схема которой изображена на рисунке, верным является соотношение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>U_2 &gt; U_1</math></p> <p>б) <math>I_3 &gt; I_2</math></p> <p>в) <math>U_3 &gt; U_2</math></p> <p><b>г) <math>I_1 &gt; I_3</math></b></p>
31	<p>Неоновая лампа мощностью <math>P = 4,8 \text{ Вт}</math>, рассчитанная на напряжение <math>U = 120 \text{ В}</math>, потребляет в номинальном режиме ток <math>I = \underline{\hspace{2cm}}</math> мА.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 576</p> <p>б) 25</p> <p>в) 125</p> <p><b>г) 40</b></p>
32	<p>Контуром электрической цепи называют ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) совокупность ветвей, соединяющих все узлы</p> <p>б) участок цепи с одним и тем же током</p> <p>в) часть цепи с двумя выделенными зажимами</p> <p><b>г) замкнутый путь, проходящий через несколько ветвей и узлов</b></p>
33	 <p>Проводимость <math>g</math> приемника с заданной вольт-амперной характеристикой (см. рис.) равна <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> См.</p>	<p>а) 1,5</p> <p>б) 0,67</p> <p>в) <math>0,67 \cdot 10^3</math></p> <p><b>г) <math>1,5 \cdot 10^{-3}</math></b></p>
34	 <p>Если <math>E = 60 \text{ В}</math>, <math>R = 10 \text{ Ом}</math>, то ток <math>I</math> источника равен <math>\underline{\hspace{2cm}}</math> А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 3</p> <p>б) 2</p> <p><b>в) 4</b></p> <p>г) 6</p>

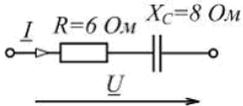
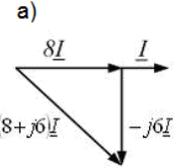
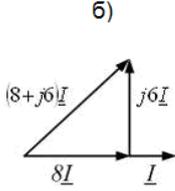
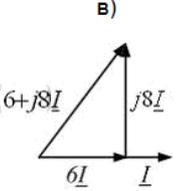
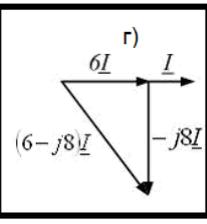
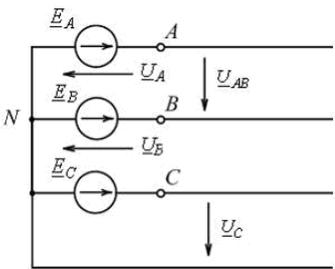
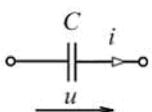
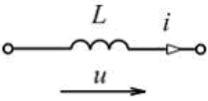
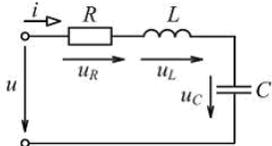
35	 <p>Уравнение баланса мощностей имеет вид ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = -E_1 I_1 + E_2 I_2 - E_3 I_3</math></p> <p>б) <math>R_1 I_1^2 - R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = E_1 I_1 - E_2 I_2 + E_3 I_3</math></p> <p><b>в) <math>R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = E_1 I_1 + E_2 I_2 - E_3 I_3</math></b></p> <p>г) <math>R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 + R_3 I_3^2 = E_1 I_1 + E_2 I_2 + E_3 I_3</math></p>
36	<p>Если частота синусоидального тока <math>f = 400 \text{ Гц}</math>, то его период <math>T</math> равен ____ мс.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 3</p> <p><b>б) 2,5</b></p> <p>в) 4</p> <p>г) 15,7</p>
37	 <p>На рисунке приведено условное обозначение идеального ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) источника тока</b></p> <p>б) источника ЭДС</p> <p>в) емкостного элемента</p> <p>г) пассивного приемника</p>
38	<p>Первому закону Кирхгофа соответствует уравнение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\sum RI = \sum E</math></p> <p>б) <math>\sum U = 0</math></p> <p><b>в) <math>\sum I = 0</math></b></p> <p>г) <math>\sum EI = \sum RI^2</math></p>
39	 <p>Если <math>I_1 = 2 \text{ А}</math>, <math>I_2 = 3 \text{ А}</math>, <math>I_3 = -5 \text{ А}</math> (см. рис.), то источники ЭДС работают ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>E_1</math> – в режиме активного приемника, <math>E_2</math> и <math>E_3</math> – в режиме генератора</p> <p>б) <math>E_1</math> и <math>E_2</math> – в режиме активного приемника, <math>E_3</math> – в режиме генератора</p> <p><b>в) <math>E_1</math> и <math>E_2</math> – в режиме генератора, <math>E_3</math> – в режиме активного приемника</b></p> <p>г) все в режиме генератора</p>
40	<p>При увеличении напряжения на концах проводника в 2 раза сила тока в проводнике ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) уменьшится в 2 раза</p> <p>б) не изменится</p> <p>в) увеличится в 4 раза</p> <p><b>г) увеличится в 2 раза</b></p>

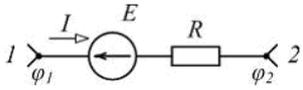
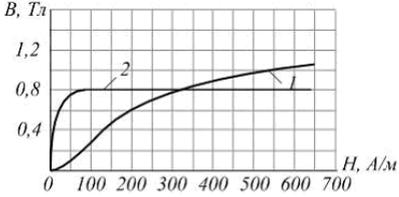
41	<p>Для одного из узлов справедливо уравнение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>I_2 + I_3 - I_5 = 0</math></p> <p>б) <math>I_1 + I_2 + I_4 = 0</math></p> <p><b>в) <math>I_3 - I_4 + I_5 = 0</math></b></p> <p>г) <math>I_2 + I_4 + I_5 = 0</math></p>
42	<p>Выделяющаяся в нагрузке с сопротивлением <math>R</math> мощность <math>P</math> равна ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>RI</math></p> <p>б) <math>EI</math></p> <p>в) <math>R_0 I^2</math></p> <p><b>г) <math>RI^2</math></b></p>
43	<p>Второму закону Кирхгофа соответствует уравнение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\sum EI = \sum RI^2</math></p> <p>б) <math>\sum gU = J</math></p> <p>в) <math>\sum I = 0</math></p> <p><b>г) <math>\sum RI = \sum E</math></b></p>
44	<p>К батарее с ЭДС <math>E=4,8\text{ В}</math> и внутренним сопротивлением <math>R_{\text{вн}}=3,5\text{ Ом}</math> присоединена электрическая лампочка сопротивлением <math>R_{\text{л}}=12,5\text{ Ом}</math>. Ток батареи равен ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 0,5</p> <p><b>б) 0,3</b></p> <p>в) 0,8</p> <p>г) 1</p>
45	<p>Уравнение баланса мощностей имеет вид ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>E_1 I + E_2 I = R_{01} I + RI + R_{02} I</math></p> <p>б) <math>-E_1 I + E_2 I = R_{01} I^2 + RI^2 + R_{02} I^2</math></p> <p>в) <math>E_1 I + E_2 I = R_{01} I^2 + RI^2 + R_{02} I^2</math></p> <p><b>г) <math>E_1 I - E_2 I = R_{01} I^2 + RI^2 + R_{02} I^2</math></b></p>

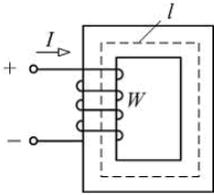
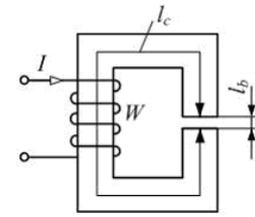
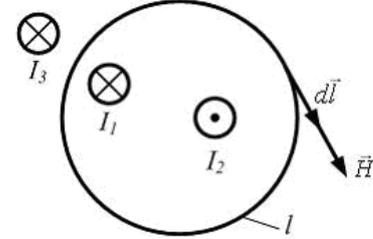
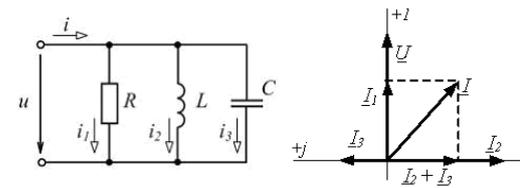
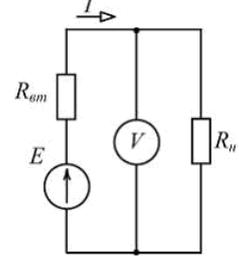
46	 <p>Общее количество ветвей представленной схемы равно ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 2</p> <p>б) 3</p> <p>в) 4</p> <p><b>г) 5</b></p>
47	 <p>Если амперметр показывает значение тока <math>I = 2\text{ A}</math>, то при <math>R = 0,1\text{ кОм}</math> показание вольтметра равно ____ В.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 20</p> <p>б) 100</p> <p>в) 50</p> <p><b>г) 200</b></p>
48	 <p>Если <math>E = 60\text{ В}</math>, <math>R = 10\text{ Ом}</math>, то ток <math>I</math> источника равен ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 6</p> <p>б) 3</p> <p>в) 2</p> <p><b>г) 4</b></p>
49	 <p>Если <math>E = 100\text{ В}</math>, а <math>U = 90\text{ В}</math> (см. рис.), то во внутреннем сопротивлении источника преобразуется в теплоту ____ % его энергии.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 100</p> <p><b>б) 10</b></p> <p>в) 50</p> <p>г) 90</p>

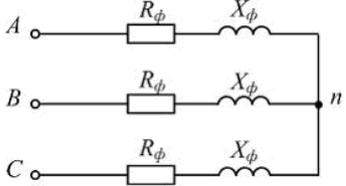
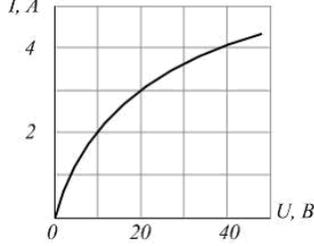
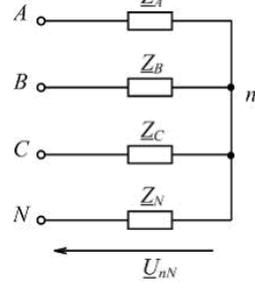
50	 <p>Для одного из контуров схемы справедливо уравнение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) <math>R_3 I_3 - R_5 I_5 = -E_3</math></b></p> <p>б) <math>R_1 I_1 + R_2 I_2 - R_4 I_4 = 0</math></p> <p>в) <math>R_1 I_1 + R_2 I_2 = E_1 - E_2</math></p> <p>г) <math>R_2 I_2 + R_4 I_4 + R_5 I_5 = 0</math></p>
51	 <p>Если разность потенциалов на участке электрической цепи <math>\varphi_1 - \varphi_2 = 50 \text{ В}</math>, ЭДС <math>E = 30 \text{ В}</math>, сопротивление <math>R = 10 \text{ Ом}</math>, то ток <math>I</math> равен ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 1</p> <p><b>б) 2</b></p> <p>в) 4</p> <p>г) 6</p>
52	 <p>Начальная фаза заданного графически тока равна ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 0</p> <p>б) <math>-\pi/2 \text{ рад}</math></p> <p>в) 1,5 А</p> <p><b>г) <math>\pi/2 \text{ рад}</math></b></p>
53	<p>При <math>f = 50 \text{ Гц}</math> и <math>L = 0,1 \text{ Гн}</math> комплексное сопротивление идеального индуктивного элемента <math>\underline{Z}_L</math> равно ____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>31,4 e^{-j\frac{\pi}{2}}</math></p> <p>б) <math>-31,4</math></p> <p><b>в) <math>j31,4</math></b></p> <p>г) 31,4</p>
54	 <p>При <math>R = 6 \text{ Ом}</math>, <math>X_L = 8 \text{ Ом}</math> полное сопротивление <math>Z</math> изображенного двухполюсника равно ____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>6 + j8</math></p> <p><b>б) 10</b></p> <p>в) 14</p> <p>г) <math>6 - j8</math></p>
55	 <p>В изображенной схеме с симметричной системой ЭДС <math>\underline{E}_A, \underline{E}_B, \underline{E}_C</math> соотношение <math>U_\pi = \sqrt{3}U_\phi</math> выполняется _____ нагрузке (нагрузках).</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) при любых</b></p> <p>б) только при симметричной (<math>Z_a = Z_b = Z_c</math>)</p> <p>в) при равномерной (<math>Z_a = Z_b = Z_c</math>)</p> <p>г) при однородной (<math>\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c</math>)</p>

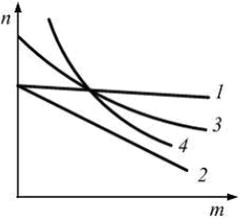
56	<p>Если частота синусоидального тока <math>f = 400 \text{ Гц}</math>, то его период <math>T</math> равен ____ мс.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 3</p> <p><b>б) 2,5</b></p> <p>в) 4</p> <p>г) 15,7</p>
57	<p>При <math>f = 400 \text{ Гц}</math> и <math>C = 5 \text{ мкФ}</math> комплексное сопротивление идеального конденсатора <math>Z_C</math> равно ____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 79,58</p> <p>б) -79,58</p> <p><b>в) -j79,58</b></p> <p>г) j79,58</p>
59	 <p>Схема включения треугольником применяется ____ приемников.</p>	<p><b>а) только для симметричных с <math>Z_{ab} = Z_{bc} = Z_{ca}</math></b></p> <p>б) для любых (симметричных и несимметричных)</p> <p>в) только для однородных <math>\varphi_{ab} = \varphi_{bc} = \varphi_{ca}</math></p> <p>г) только для равномерных с <math>Z_a = Z_b = Z_c</math></p>
60	<p>Мгновенное значение синусоидального напряжения <math>u = 141,42 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ В}</math>.</p> <p>Комплексное действующее значение <math>\underline{U}</math> этого напряжения равно ____ В.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>141,42e^{j\frac{\pi}{6}}</math></p> <p><b>б) <math>100e^{j\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)}</math></b></p> <p>в) <math>100e^{j\frac{\pi}{6}}</math></p> <p>г) <math>141,42e^{j\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)}</math></p>
61	<p>В цепях синусоидального тока активными являются сопротивления ____ элементов.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p><b>а) резистивных</b></p> <p>б) индуктивно связанных</p> <p>в) емкостных</p> <p>г) индуктивных</p>
62	<p>В четырехпроводной трехфазной цепи с фазами генератора и несимметричного приемника, соединенными звездой, нулевой (нейтральный) провод ...</p> <p>Варианты ответа</p> <p><b>а) устраняет взаимное влияние нагрузок фаз друг на друга</b></p> <p>б) разгружает сеть от реактивных токов</p> <p>в) оказывает выравнивающее действие на нагрузки фаз</p> <p>г) устраняет несимметрию фазных токов</p>	
63	 <p>В изображенной схеме угол сдвига фаз между напряжением <math>u</math> и током <math>i</math> равен ____ радиан.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\pi</math></p> <p>б) <math>\frac{\pi}{2}</math></p> <p><b>в) <math>-\frac{\pi}{2}</math></b></p> <p>г) 0</p>

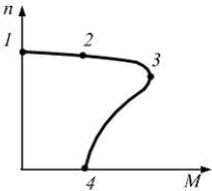
64	 <p>Изображенному двухполюснику соответствует векторная диаграмма ...</p> <p>Варианты ответа</p>	<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>
65	 <p>На изображенной схеме фазы трехфазного генератора соединены _____, напряжение <math>\underline{U}_B</math> - _____.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) треугольником, фазное</p> <p>б) треугольником, линейное</p> <p><b>в) звездой, фазное</b></p> <p>г) звездой, линейное</p>
66	 <p>Если действующее значение напряжения равно 220В, то при <math>i = 10\sqrt{2} \sin(\omega t + \psi_i)</math> А сопротивление <math>X_C =</math> _____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 31</p> <p>б) 22</p> <p>в) 14</p> <p><b>г) 15,6</b></p>
67	<p>При <math>f = 400</math>Гц и <math>C = 5</math> мкФ комплексное сопротивление идеального конденсатора <math>Z_C</math> равно _____ Ом.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <b><math>-j79,58</math></b></p> <p>б) <math>j79,58</math></p> <p>в) 79,58</p> <p>г) - 79,58</p>
69	 <p>Если начальная фаза тока <math>\psi_i = 30^\circ</math>, то начальная фаза напряжения <math>\psi_u =</math> _____.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>30^\circ</math></p> <p><b>б) <math>120^\circ</math></b></p> <p>в) <math>-60^\circ</math></p> <p>г) <math>210^\circ</math></p>
70	 <p>В режиме резонанса равны между собой напряжения ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <p>а) <math>U_R</math> и <math>U_L</math></p> <p>б) <math>U_R</math> и <math>U_C</math></p> <p><b>в) <math>U_L</math> и <math>U_C</math></b></p> <p>г) <math>U</math> и <math>U_R</math></p>

71	 <p>Если разность потенциалов на участке электрической цепи <math>\varphi_1 - \varphi_2 = 50 \text{ В}</math>, ЭДС <math>E = 30 \text{ В}</math>, сопротивление <math>R = 10 \text{ Ом}</math>, то ток <math>I</math> равен ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 1</p> <p><b>б) 2</b></p> <p>в) 4</p> <p>г) 6</p>
72	<p>Для симметричной трехфазной системы напряжений прямой последовательности справедливы соотношения ...</p>	<p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответов</p> <p>а) <math>\underline{U}_C = \underline{U}_A e^{-j120^\circ}</math></p> <p><b>б) <math>\underline{U}_B = \underline{U}_A e^{-j120^\circ}</math></b></p> <p><b>в) <math>U_A = U_B = U_C</math></b></p> <p>г) <math>\underline{U}_A = \underline{U}_B = \underline{U}_C</math></p>
73	<p>Магнитопроводы электромагнитных устройств не выполняют из ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) низкоуглеродистой электротехнической стали</p> <p>б) листовой электротехнической (железкремнистой) стали</p> <p>в) железоникелевых сплавов (пермаллоев)</p> <p>г) электротехнической меди</p>
74	<p>Принцип непрерывности магнитного поля выражает интегральное соотношение ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\Phi = \int_S \vec{B} d\vec{s}</math></p> <p>б) <math>L = -\frac{d\psi}{dt}</math></p> <p>в) <math>\oint_S \vec{B} d\vec{s} = 0</math></p> <p>г) <math>\oint_l \vec{H} d\vec{l} = I</math></p>
75	<p>Магнитный поток <math>\Phi</math> через площадь <math>S</math> равен ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\int_S \frac{1}{B} dS</math></p> <p>б) <math>\int_S B dS</math></p> <p>в) <math>\int_S \vec{B} d\vec{S}</math></p> <p>г) <math>\int_S \frac{\vec{B}}{\mu_a} d\vec{S}</math></p>
76	 <p>Кривые намагничивания: 1 – стали 10895, 2 – пермаллой.</p> <p>Для создания в замкнутом сердечнике магнитной индукции <math>B = 0,4 \text{ Тл}</math> предпочтительнее _____, а для создания магнитной индукции <math>B = 1 \text{ Тл}</math> – ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) сталь, пермаллой</p> <p>б) пермаллой, сталь</p> <p>в) пермаллой, пермаллой</p> <p>г) сталь, сталь</p>

77	 <p>Если длина средней линии сердечника <math>l = 40</math> см, число витков обмотки <math>W = 400</math>, ток в обмотке <math>I = 1</math> А, то напряженность магнитного поля <math>H</math> в сердечнике равна ___ А/м.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 400</p> <p>б) 1000</p> <p>в) 2000</p> <p>г) 16000</p>
78	 <p>Магнитодвижущая сила (МДС) катушки, имеющей <math>W</math> витков, с током <math>I</math> равна ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>I</math></p> <p>б) <math>H_c \cdot l_c</math></p> <p>в) <math>\frac{B}{\mu_0} \cdot l_b</math></p> <p>г) <math>WI</math></p>
79	<p>Векторной величиной, характеризующей индукционное и электромеханическое (силовое) действие магнитного поля, является ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) магнитная индукция <math>B</math></p> <p>б) магнитный потенциал <math>\varphi_M</math></p> <p>в) Магнитодвижущая сила <math>F</math></p> <p>г) магнитный поток <math>\Phi</math></p>
80	 <p>По закону полного тока <math>\oint \vec{H} d\vec{l} = \dots</math></p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>I_1 - I_2</math></p> <p>б) <math>I_1 + I_2</math></p> <p>в) <math>I_1 - I_2 + I_3</math></p> <p>г) <math>I_1 + I_2 + I_3</math></p>
81	 <p>На рисунке приведены схема и векторная диаграмма цепи с параллельным соединением ветвей. Векторная диаграмма соответствует условиям ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>Укажите не менее двух вариантов ответов</p> <p>а) <math>R &lt; X_L</math></p> <p>б) <math>R &lt; X_C</math></p> <p>в) <math>R &gt; X_L</math></p> <p>г) <math>R &gt; X_C</math></p>
82	 <p>ЭДС генератора постоянного тока <math>E = 110</math> В, его внутреннее сопротивление <math>R_{sm} = 2</math> Ом. При токе <math>I = 10</math> А показание вольтметра равно ___ В.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 20</p> <p>б) 90</p> <p>в) 110</p> <p>г) 130</p>

83	 <p>Активная мощность симметричной трехфазной цепи может быть определена по формулам ...</p>	<p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <p>а) <math>P = \sqrt{3}U_{\phi}I_{\phi} \cos \varphi_{\phi}</math>  б) <math>P = 3U_{\phi}I_{\phi}</math>  в) <math>P = \sqrt{3}U_{\pi}I_{\pi} \cos \varphi_{\phi}</math>  г) <math>P = 3R_{\phi}I_{\phi}^2</math></p>
84	<p>Если магнитное сопротивление неразветвленной магнитной цепи <math>R_M = 4 \cdot 10^5 \frac{1}{Гн}</math>, магнитный поток в сердечнике <math>\Phi = 1 мВб</math>, то МДС <math>F</math> обмотки равна ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 100  б) 200  в) 400  г) 40000</p>
85	<p>Симметричный приемник с <math>Z_{\phi} = 10e^{j30^{\circ}} Ом</math> включен треугольником в трехфазную сеть с <math>U_{\pi} = 220 В</math>. Верно определены токи ...</p>	<p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответов</p> <p>а) <math>I_{\phi} = 22 А</math>  б) <math>I_{\pi} = 38 А</math>  в) <math>I_{\pi} = 22 А</math>  г) <math>I_{\phi} = 12,7 А</math></p>
86	 <p>Два нелинейных резистивных элемента с одинаковыми вольт-амперными характеристиками (см. рис.) соединены последовательно. Если напряжение на входе цепи <math>U_{\text{вх}} = 40 В</math>, то ток в цепи равен ____ А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 1  б) 2  в) 3  г) 4</p>
87	 <p>Напряжение смещения нейтрали <math>U_{nN}</math> равно нулю при ...</p>	<p>Варианты ответа Укажите не менее двух вариантов ответа</p> <p>а) <math>Z_A = 0</math> или <math>Z_B = 0</math> или <math>Z_C = 0</math>  б) <math>Z_N = 0</math>  в) <math>Z_N = \infty</math>  г) <math>Z_A = Z_B = Z_C</math></p>
<b>Электромагнитные устройства и электрические машины</b>		
88	<p>Номинальная мощность понижающего трансформатора для присоединения к сети 35 кВ трехфазного электродвигателя, работающего при номинальном линейном напряжении 6,3 кВ, токе 500 А и <math>\cos \varphi = 0,8</math>, равна ____ кВ·А.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) 5460  б) 4460  в) 4370  г) 7570</p>

89	Трехфазную обмотку на роторе, присоединенную к контактным кольцам, имеют ...	<p style="text-align: right;">Варианты ответа</p> <p>а) синхронные неявнополюсные машины</p> <p>б) асинхронные машины с фазным ротором</p> <p>в) асинхронные машины с короткозамкнутым ротором</p> <p>г) машины постоянного тока</p>
90	Турбогенератор – это _____ синхронная машина, ротор которой вращается с синхронной частотой _____ об/мин.	<p style="text-align: right;">Варианты ответа</p> <p>а) неявнополюсная; менее 1500</p> <p>б) явнополюсная; менее 1500</p> <p>в) неявнополюсная; не менее 1500</p> <p>г) явнополюсная; не менее 1500</p>
91	 <p>Установите соответствие между изображенными механическими характеристиками двигателя постоянного тока и его способом возбуждения.</p> <p>1. Характеристика 1</p> <p>2. Характеристика 2</p> <p>3. Характеристика 3</p> <p>4. Характеристика 4</p>	<p style="text-align: right;">Варианты ответа</p> <p><input type="checkbox"/> с магнитоэлектрическим возбуждением</p> <p><input type="checkbox"/> со смешанным возбуждением</p> <p><input type="checkbox"/> с параллельным возбуждением при включении реостата в цепь якоря</p> <p><input type="checkbox"/> с последовательным возбуждением</p> <p><input type="checkbox"/> с параллельным возбуждением</p>
92	Синхронные машины не работают в режиме ...	<p style="text-align: right;">Варианты ответа</p> <p>а) компенсатора</p> <p>б) двигателя</p> <p>в) генератора</p> <p>г) фазовращателя</p>
93	Обмотку на роторе типа «белочье колесо» имеют ...	<p style="text-align: right;">Варианты ответа</p> <p>а) асинхронные машины с короткозамкнутым ротором</p> <p>б) асинхронные машины с фазным ротором</p> <p>в) синхронные неявнополюсные машины</p> <p>г) машины постоянного тока с барабанным якорем</p>
94	Зависимость ЭДС якоря от тока возбуждения при номинальной частоте вращения ротора синхронного генератора и отсутствии нагрузки якоря ( $I = 0$ ) называется характеристикой ...	<p style="text-align: right;">Варианты ответа</p> <p>а) угловой</p> <p>б) внешней</p> <p>в) холостого хода</p> <p>г) регулировочной</p>

95	<p>Установите соответствие между частотой вращения ротора и числом полюсов для асинхронных двигателей.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2910 об/мин</li> <li>2. 1455 об/мин</li> <li>3. 970 об/мин</li> <li>4. 725 об/мин</li> </ol>	<p>Варианты ответа</p> <p><input type="checkbox"/> 2 полюса</p> <p><input type="checkbox"/> 10 полюсов</p> <p><input type="checkbox"/> 4 полюса</p> <p><input type="checkbox"/> 6 полюсов</p> <p><input type="checkbox"/> 8 полюсов</p>
96	<p>У машины постоянного тока наименее надежной частью является ...</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) добавочные полюса</p> <p>б) главные полюса</p> <p>в) щеточно-коллекторный узел</p> <p>г) обмотка якоря</p>
97	 <p>На рисунке изображена механическая характеристика асинхронного двигателя. Установите соответствие между обозначенными на характеристике точками и режимом работы двигателя.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Точка 1</li> <li>2. Точка 2</li> <li>3. Точка 3</li> <li>4. Точка 4</li> </ol>	<p>Варианты ответа</p> <p><input type="checkbox"/> режим идеального холостого хода</p> <p><input type="checkbox"/> режим электромагнитного торможения</p> <p><input type="checkbox"/> режим номинальной нагрузки</p> <p><input type="checkbox"/> режим максимальной (критической) нагрузки</p> <p><input type="checkbox"/> режим пуска</p>
98	<p>При питании обмотки статора от трехфазной сети в воздушном зазоре асинхронной машины образуется вращающееся с частотой <math>n_1 = \text{--- об/мин}</math> магнитное поле.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>\frac{2\pi f}{p}</math></p> <p>б) <math>\frac{60f}{p}</math></p> <p>в) <math>2\pi f</math></p> <p>г) <math>60f</math></p>
99	<p>Частота вращения ротора асинхронной машины <math>n_2 = \text{--- об/мин}</math>.</p>	<p>Варианты ответа</p> <p>а) <math>2\pi f(1-s)</math></p> <p>б) <math>\frac{60f}{p}(1-s)</math></p> <p>в) <math>60f(1-s)</math></p> <p>г) <math>\frac{2\pi f}{p}(1-s)</math></p>
100	<p>Установите соответствие между электрическим двигателем и его конструктивной частью.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором</li> <li>2. Асинхронный двигатель с фазным ротором</li> <li>3. Двигатель постоянного тока</li> <li>4. Синхронный двигатель</li> </ol>	<p>Варианты ответа</p> <p><input type="checkbox"/> контактные кольца</p> <p><input type="checkbox"/> коллектор</p> <p><input type="checkbox"/> обмотка типа «белые колесо»</p> <p><input type="checkbox"/> явнополюсный ротор</p> <p><input type="checkbox"/> встроенный дроссель</p>

### 3.2 Расчетно-графическая работа №1 по дисциплине «Общая энергетика»

**3.2.1 ОПК-3** Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Задача 1. Газовая смесь массой  $M$ , заданная по объемному составу, нагревается при постоянном объеме  $V_1$  от температуры  $t_1$  до температуры  $t_2$ , а затем охлаждается при постоянном давлении до начальной температуры  $t_1$ .

Определите конечные давления и объем смеси, величину работы и теплоты, участвующих в процессах, изменение внутренней энергии и энтропии смеси в каждом процессе. Расчет иллюстрировать изображением процессов в  $pV$ - и  $Ts$ - координатах.

**Примечание:** Задачу решить с учетом зависимости теплоемкости газов от температуры.

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение показателя	Шифр задания									
			101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
1	Масса	$M$ , кг	25	30	32	35	40	42	28	45	38	48
2	Объем	$V_1$ , м <sup>3</sup>	20	28	35	32	37	50	24	35	38	42
3	Температура	$t_1$ , °С	80	70	75	65	55	85	60	90	95	85
4	Температура	$t_2$ , °С	550	200	275	325	300	250	350	475	525	400
5	Объемный состав смеси	$N_2$	50	79	-	50	50	45	-	45	55	-
6		$O_2$	20	21	-	-	10	25	-	-	-	20
7		$CO_2$	30	-	50	-	-	15	20	35	-	40
8		$H_2O$	-	-	20	-	15	-	50	-	15	10
9		$CO$	-	-	30	-	25	15	-	20	20	30
10		$H_2$	-	-	-	50	-	-	30	-	10	-

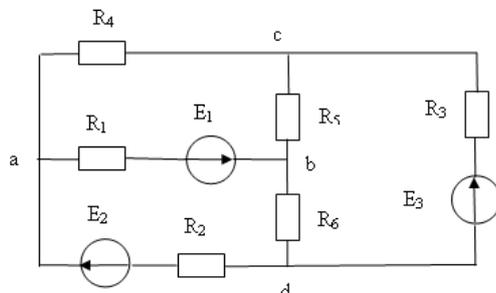
Задача 2. Газ массой  $M$  имеет начальные параметры – давление  $p_1$  и температуру  $t_1$ . После политропного изменения состояния объем газа стал  $V_2$ , а давление  $p_2^{пол}$ . Определите характер процесса (расширение или сжатие газа), показатель политропы  $n$ , конечную температуру  $t_2$ , теплоемкость политропного процесса  $c$ , работу и теплоту в процессе, а также изменение внутренней энергии и энтропии газа. Определите эти же величины и конечное давление  $p_2$ , если изменение состояния газа до того же объема  $V_2$  происходит: а) по изотерме и б) по адиабате. Составьте сводную таблицу результатов расчета. Изобразите совмещено все процессы в  $pV$ - и  $Ts$ - диаграммах.

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение показателя	Шифр задания									
			111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
1	Род газа	-	$NH_3$	$O_2$	$CO$	$CO_2$	$N_2$	Воздух	$CH_4$	$C_2H_4$	Воздух	$CO$
2	Температура	$t_1$ , °С	100	150	200	250	300	350	400	210	320	320
3	Давление	$p_1$ , МПа	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,83	0,8	0,63	0,72
4	Масса газа	$M$ , кг	5	10	12	11	9	8,5	10,5	7,5	11,5	9,3
5	Давление	$p_2^{пол}$ , МПа	0,25	0,32	0,36	0,5	1,12	1,36	1,15	1,45	1,28	1,4
6	Объем	$V_2$ , м <sup>3</sup>	3,3	4,6	5,5	3,5	1,0	0,9	0,8	1,5	1,2	3,2

### 3.3 Расчетно-графическая работа №2 по дисциплине «Общая энергетика»

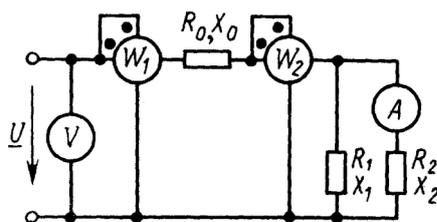
**3.2.2 ОПК-3** Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Задача 1. Для разветвленной электрической цепи постоянного тока по заданным сопротивлениям и ЭДС определить: а) токи во всех ветвях методом непосредственного применения законов Кирхгофа; б) токи во всех ветвях методом контурных токов; в) проверить баланс мощностей.



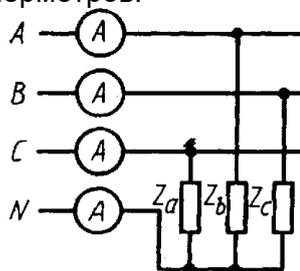
№ п/п	Наименование показателя	Обозначение показателя	Шифр задания									
			121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
1	ЭДС	$E_1$	10	8	9	10	12	19	11	6	8	10
2	ЭДС	$E_2$	12	10	14	10	18	14	12	12	10	11
3	ЭДС	$E_3$	8	6	6	9	20	8	9	10	12	14
4	Сопротивление	$R_1$	2	1	6	2	10	8	6	2	4	6
5	Сопротивление	$R_2$	2	1	6	2	6	8	6	2	6	8
6	Сопротивление	$R_3$	4	1	2	2	8	10	4	4	4	12
7	Сопротивление	$R_4$	4	6	6	6	12	12	8	4	6	10
8	Сопротивление	$R_5$	6	6	1	6	10	14	6	2	10	8
9	Сопротивление	$R_6$	6	4	1	4	8	10	8	2	8	6

Задача 2. В цепи рис.2 активные и реактивные сопротивления в параллельных ветвях соответственно равны  $R_1, X_1; R_2, X_2$ , сопротивления в неразветвленной части цепи  $R_0, X_0$ . Напряжение на зажимах цепи равно  $U$ . Определить методом комплексных чисел показания амперметра (электромагнитной системы) и обоих ваттметров. Составить баланс активных и реактивных мощностей. Построить векторную диаграмму.



№ п/п	Наименование показателя	Обозначение показателя	Шифр задания									
			131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
1	Напряжение на зажимах цепи	$U$	30	40	50	35	44	50	40	45	30	35
2	Активное сопротивление	$R_0$	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1
3	Реактивное сопротивление	$X_0$	2	-2	1	-1	2	-2	1	1	1	-2
4	Активное сопротивление	$R_1$	3	4	5	6	8	10	6	8	4	5
5	Реактивное сопротивление	$X_1$	4	3	0	8	6	0	8	6	3	0
6	Активное сопротивление	$R_2$	3	4	6	8	9	12	8	6	4	3
7	Реактивное сопротивление	$X_2$	4	3	8	6	12	9	-6	-8	-3	-4

Задача 3. К трехфазной линии с линейным напряжением  $U_L$  подключена группа однофазных приемников, соединенных по схеме «звезда» с нейтральным проводом (рис. 3). Комплексное сопротивление фаз не симметричного приемника задано. Сопротивление нейтрального провода  $Z_N$  пренебрежимо мало. Определить: а) фазные и линейные токи в приемнике, соединенном звездой; б) активную, реактивную и полную мощности на зажимах линии. Построить топографическую диаграмму напряжений и векторную диаграмму токов. Пользуясь векторной диаграммой токов, определить показания каждого из амперметров.



№ п\п	Наименование показателя	Обозначение показателя	Шифр задания									
			141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
	Напряжение	$U$	220	220	380	380	220	220	380	380	500	500
1	Полное комплексное сопротивление	$Z_a$	13+j10	10-j13	0+j10	8,7+j5	6+j8	10+j0	19-j11	8+j6	10+j10	8+j8
2	Полное комплексное сопротивление	$Z_b$	8-j6	11-j17	8-j6	10+j10	8,7-j5	20-j11	13+j10	6-j8	18+j0	0-j15
3	Полное комплексное сопротивление	$Z_c$	3+j4	8-j8	11-j19	4-j3	0-j5	10+j0	19-j11	15-j10	20+j20	19-j19

### 3.3 Собеседование (зачет)

**Шифр и наименование компетенции ОПК-3** Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; **ОПК-6** Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

№ вопроса	Формулировка задания
151	Основные термодинамические параметры состояния.
152	Термодинамический процесс. Уравнение состояния.
153	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
154	Внутренняя энергия.
155	Работа расширения и сжатия. Графическое изображение работы.
156	Первый закон термодинамики.
157	Теплоемкость газов. Зависимости между теплоемкостями.
158	Энтальпия, энтропия. Графическое изображение теплоты.
159	Второй закон термодинамики. Термический КПД.
160	Цикл Карно. Обратный цикл Карно.
161	Термодинамические процессы идеального газа.
162	Водяной пар. T-s и p-v диаграммы водяного пара. i-s диаграмма водяного пара. Термодинамические процессы для водяного пара.
163	Влажный воздух. Влажность воздуха. Влагосодержание.
164	Способы передачи теплоты.
165	Второй закон термодинамики. Термический КПД.
166	Цикл Карно. Обратный цикл Карно.
167	Основной закон теплопроводности.
168	Коэффициент теплопроводности.

169	Перенос теплоты через однородную плоскую стенку.
170	Перенос теплоты через многослойную плоскую стенку.
171	Основной закон конвективного теплообмена.
172	Безразмерные критерии теплоотдачи.
173	Лучистый теплообмен. Основные понятия и определения.
174	Основные законы лучистого теплообмена.
175	Электрические цепи (Основные понятия). Условные графические обозначения в электрических схемах.
176	Электрический ток. Электродвижущая сила.
177	Закон Ома. Сопротивление.
178	Работа и мощность электрического тока.
179	Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа.
180	Переменный электрический ток (основные понятия). Получение переменного синусоидального тока. Принцип действия простейшего генератора переменного тока.
181	Графическое изображение синусоидальных величин. Векторная диаграмма.
182	Действующее значение переменного тока и напряжения.
183	Цепь переменного тока с резистивным элементом.
184	Цепь переменного тока с индуктивным элементом.
185	Цепь переменного тока с емкостным элементом.
186	Цепь с последовательным соединением активного сопротивления индуктивности и емкости. Резонанс напряжений.
187	Системы трехфазного переменного тока (основные понятия).
188	Электромагнетизм основные понятия. (Магнитная индукция, магнитная проницаемость, магнитный поток, напряженность магнитного поля.)
189	Намагничивание ферромагнитных материалов. Циклическое перемагничивание (гистерезис). Вихревые токи.
190	Трансформатор (назначение, принцип действия, конструкция).
191	Опыт холостого хода, опыт короткого замыкания, коэффициент трансформации.
192	Асинхронные машины (конструкция, принцип действия). Активная мощность, КПД, коэффициент мощности асинхронного двигателя. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
193	Устройство машины постоянного тока. Классификация машин постоянного тока по способу возбуждения главного магнитного поля. Способы регулирования частоты вращения.

### 3.4 Кейс –задачи (задания) (зачет)

**Шифр и наименование компетенции ОПК-3** Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;**ОПК-6** Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

№ задания	Формулировка задания
194	<b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. Для хранения сжатых газов на предприятие поступили технологические резервуары. Вам поставлена задача проверить пригодность этих резервуаров для хранения газа в холодный период. <b>Задание:</b> Определить максимально допустимое давление газа в резервуаре при его хранении в зимний период
195	<b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. Вам поставлена задача уменьшить потери теплоты от технологических трубопроводов. <b>Задание:</b> пользуясь методом анализа размерностей, получить зависимость для расчета критического радиуса теплоизоляции на трубе, выбрать и обосновать выбор теплоизоляции.

196	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. Вам поставлена задача: для защиты от перегрева некоторых элементов технологического оборудования требуется уменьшить лучистый теплообмен.</p> <p><b>Задание:</b> Обеспечить меры для снижения теплового потока излучением.</p>
197	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. Вам поставлена задача проверить качество переменного трехфазного тока поступающего на предприятие и в случае отклонения от допустимых параметров принять меры для их устранения.</p> <p><b>Задание:</b> дайте определение переменного трехфазного тока, основные его качественные параметры и возможные методы для их улучшения, а так же возможные аварийные ситуации в трехфазных сетях.</p>
198	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. От энерго-снабжающей организации поступило предписание повысить коэффициент мощности технологического оборудования.</p> <p><b>Задание:</b> объясните что такое коэффициент мощности и опишите возможные способы его повышения.</p>
199	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. В ваши обязанности входит техническое обслуживание и плановые испытания силового трансформатора установленного на предприятии.</p> <p><b>Задание:</b> объясните как осуществляется техническое обслуживание и испытание трансформатора а так же как осуществляется расчет основных рабочих показателей трансформаторов.</p>
200	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете инженером на предприятии. Внезапно электродвигатели технологических установок начали работать толчками и сильно загудели.</p> <p><b>Задание</b> объясните вероятную причину и опишите порядок ваших действий в подобной ситуации</p>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**4.1. Рейтинговая система** оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является тестирование, за каждый правильный ответ обучающийся получает 1 балл (зачтено - 1, не зачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам тестирования 30. Максимальная оценка за выполнение каждой из двух РГР - 10. Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

**4.2. Бальная система** служит для получения зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 25.

Обучающийся, набравший в семестре менее 25 баллов может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до зачета.

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 25 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета обучающемуся предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

**Зачет проводится в виде собеседования и кейс-задания.**

Максимальное количество заданий в билете – 3.

Максимальная сумма баллов – 50.

При частично правильном ответе **сумма баллов делится пополам.**

Для получения оценки «зачтено» суммарная балльно-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на зачете, **должна быть не менее 60 баллов.**

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения (на основе обобщенных компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено)	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-3</b> <i>Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;</i>					
<b>Знать</b>	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование	Знание основных физических явлений и законов, необходимых для решения исследовательских и прикладных задач, связанных с расчетом, подбором и настройкой теплотехнического оборудования ;основных законов электротехники для электрических и магнитных цепей, методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики.	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b>	РГР	Умение эффективно пользоваться математическим аппаратом, методами и методиками расчета электротехнического и теплотехнического оборудования необходимыми для профессиональной деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств	Студент выполнил электротехнические расчеты, используя методы и методики расчета оборудования необходимые для профессиональной деятельности	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Студент не выполнил электротехнические расчеты.	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Кейс-задача	Владеть математическим аппаратом, методами и методиками расчета	Студент разобрался в поставленной задаче предложил методику решения. При расчете	зачтено	освоена (повышенный)

		<p>электротехнического и теплотехнического оборудования необходимыми для профессиональной деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств</p>	<p>электротехнического оборудования использовал необходимую нормативную и техническую документацию, обосновал техническую возможность использования технологического оборудования</p>		
			<p>Студент не разобрался в поставленной задаче. Не предложил способов и методов ее решения.</p>	<p>не зачтено</p>	<p>не освоено (недостаточный)</p>