

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

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Оборудование предприятий энергетической отрасли**

Направление подготовки

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) подготовки

**Промышленная теплоэнергетика**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Оборудование предприятий энергетической отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники);
- 20 Электроэнергетика (в сфере теплоэнергетики и теплотехники).

Дисциплина направлена на решение типов задач профессиональной деятельности:

- сервисно– эксплуатационный;
- наладочный;
- организационно – управленческой;
- производственно – технологической;
- проектно – конструкторской

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, на основе примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

## 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	ПКв-3	Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПКв-3</sub> – Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
			ИД-2 <sub>ПКв-3</sub> – Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
			ИД-3 <sub>ПКв-3</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
2	ПКв-4	Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПКв-4</sub> – Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
			ИД-2 <sub>ПКв-4</sub> – Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности
			ИД-3 <sub>ПКв-4</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ПКв-3</sub> – Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	Умеет рассчитывать показатели функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

	Владеет навыками расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
ИД-2 <sub>ПКв-3</sub> – Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять режимы работы объектов профессиональной деятельности
	Владеет методами ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
ИД-3 <sub>ПКв-3</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знает задачи эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
	Умеет эксплуатировать и обеспечивать технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
ИД-1 <sub>ПКв-4</sub> – Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности	Знает методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
	Умеет применять методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками применения методов и технических средств испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
ИД-2 <sub>ПКв-4</sub> – Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности	Знает методы организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности
	Умеет проводить техническое обслуживание и ремонт объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности
ИД-3 <sub>ПКв-4</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности	Знает задачи эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности
	Умеет эксплуатировать и проектировать объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Оборудование предприятий энергетической отрасли» относится к модулю Блока 1 «По выбору» основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 «Теплоэнергетика и теплотехника», уровень образования - бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Оборудование предприятий энергетической отрасли» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Электротехника и электроника».

Дисциплина «Оборудование предприятий энергетической отрасли» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Диагностика, ремонт и монтаж теплоэнергетического оборудования», «Энергосбережение и энергоаудит», «Расчет и конструирование теплоэнергетического оборудования», для проведения следующих практик: производственной и преддипломной.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение тркоемкости по семестрам, ак.ч
		5
Общая трудоемкость дисциплины	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия</b>	<b>61,6</b>	<b>61,6</b>
Лекции	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	30	30
Консультации текущие	1,5	1,5
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>118,4</b>	<b>118</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	15	15
Проработка материалов по учебникам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	88	88
Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	15	15

#### 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
1	Технология производства электроэнергии на электростанциях	Циклы основных тепловых электрических станций. Гидроэлектрические станции. Ветроэнергетика и солнечная энергетика.	46
2	Основное оборудование тепловых электрических станций	Котельные установки ТЭС. Паровые турбины ТЭС. Системы теплоснабжения. Нагнетательные машины электрических станций	46
3	Основное оборудование электростанций	Электрические генераторы. Силовые трансформаторы. Воздушные и кабельные линии электропередач (ЛЭП).	46
4.	Эксплуатация оборудования на предприятиях энергетической отрасли	Разработка схем размещения оборудования в соответствии с технологией производства. Обслуживание и подготовка технической документации на ремонт. Разработка мероприятий по энерго- и ресурсосбережению. Оценка состояния, поверка, регулировка, настройка, наладке, сдача в эксплуатацию ОПД. Проведение экспериментов, анализ и обработка научно-технической информации и результатов исследований	40

		на энергетических объектах. Безопасные условия жизнедеятельности на предприятиях энергетической отрасли. Действия при возникновении чрезвычайных ситуаций.	
	<i>Консультации текущие</i>		1.5
	<i>Зачет</i>		0.1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРО, час
1.	Технология производства электроэнергии на электростанциях	8	8	30
2.	Основное оборудование тепловых электрических станций	8	8	30
3.	Основное оборудование электростанций	8	8	30
4.	Эксплуатация оборудования на предприятиях энергетической отрасли	6	6	28,4
	<i>Консультации текущие</i>			1.5
	<i>Зачет</i>			0.1

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Технология производства электроэнергии на электростанциях	1.1 Общие сведения и типы электростанций. Паротурбинные электрические станции. (КЭС и ТЭС). Цикл газотурбинной установки. Парогазовые установки. Атомные электрические станции (АЭС). Циклы АЭС и их эффективность. Циклы паротурбинных АЭС.	4
		1.2 Гидроэлектрические станции (общие положения). Энергия речного водотока. Схемы создания напора и основное оборудование ГЭС. Энергия и мощность ГЭС.	2
		1.3 Общие сведения о ветроэнергетике. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ. Солнечная энергетика.	2
2	Основное оборудование тепловых электрических станций	2.1 Котельные установки ТЭС (общие сведения). Назначение и классификация котлоагрегатов. Основные виды котельных агрегатов. Основные элементы котельного агрегата. Тепловой баланс котельного агрегата.	2

		2.2 Паровые турбины ТЭС (основные сведения). Преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках. Классификация и основные конструкции паровых турбин. Потери энергии и КПД турбины. Конденсационные установки паровых турбин.	2
		2.3 Системы теплоснабжения (основные сведения). Классификация систем теплоснабжения. Тепловые системы источников тепла. Энергетическая эффективность теплофикации. Районные и промышленные отопительные котельные. Основное теплофикационное оборудование. Центральные тепловые пункты.	2
		2.4 Нагнетательные машины электрических станций (общие сведения). Виды и классификация нагнетателей. Основные рабочие характеристики нагнетательных машин. Работа центробежного насоса в системе. Основные энергетические насосы ТЭС. Центробежные вентиляторы. Поршневые компрессоры.	2
3	Основное оборудование электростанций	3.1 Электрические генераторы (основные сведения). Турбогенераторы. Гидрогенераторы. Системы возбуждения генераторов. Изоляции обмоток синхронных генераторов.	4
		3.2 Силовые трансформаторы (основные сведения). Типы трансформаторов и элементы их конструкции. Условное обозначение типа трансформатора. Регулирование напряжения трансформаторов. Группы соединений обмоток трансформатора. Характеристики и показатели трансформаторного масла.	2
		3.3 Воздушные и кабельные линии электропередач (общие сведения). Основные характеристики и элементы воздушных линий электропередач (ВЛ). Провода и грозозащитные тросы ВЛ. Опоры ВЛ. Изоляторы и линейная арматура. Кабельные линии. Прокладка кабельных линий.	2
4	Эксплуатация оборудования на предприятиях энергетической отрасли	4.1 Разработка схем размещения оборудования в соответствии с технологией производства. Обслуживание и подготовка технической документации на ремонт. Разработка мероприятий по энерго- и ресурсосбережению.	2
		Оценка состояния, поверка, регулировка, настройка, наладке, сдача в эксплуатацию ОПД. Проведение экспериментов, анализ и обработка научно-технической информации и результатов исследований на энергетических объектах	2
		Безопасные условия жизнедеятельности на предприятиях энергетической отрасли. Действия при возникновении чрезвычайных ситуаций.	2

## 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, час
1.	Технология производства электроэнергии на электростанциях	Расчёт параметров режима котельного агрегата ТЭЦ	4
		Расчёт параметров режима гидравлической турбины	4
		Расчет солнечной батареи	4
		Расчет ветрогенератора	4
2	Основное оборудование тепловых электрических станций	Расчёт элементов теплофикационной системы	4
3	Основное оборудование электростанций	Расчет силового трансформатора	4
		Расчёт параметров режима линии электропередачи	4
4.	Эксплуатация оборудования на предприятиях энергетической отрасли	Выбор и расчет защитных устройств	2

## 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Технология производства электроэнергии на электростанциях	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс-задач)	30
2.	Основное оборудование тепловых электрических станций	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс-задач)	30
3.	Основное оборудование электростанций	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс-задач)	30

4.	Эксплуатация оборудования на предприятиях энергетической отрасли	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-задач) Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс-задач)	28,4
----	--	--	------

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Сахин, В.В. Устройство и действие энергетических установок. Кн. 1. Поршневые машины. Паровые турбины: учебное пособие / В.В. Сахин; Балт. гос. техн. ун-т. - СПб., 2015,- 172с.

<https://reader.lanbook.com/book/75171?lms=9e99d98c292d90b2f9e2de6d9f670fe8>

2. Электромеханические системы в теплоэнергетике : учебное пособие / составители Н. П. Кондратьева [и др.]. — Ижевск : УдГАУ, 2017. — 34 с.

<https://e.lanbook.com/book/133931>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Мостовенко, Л. В. Основы промышленной теплоэнергетики : учебное пособие / Л. В. Мостовенко, В. П. Белоглазов. — Нижневартовск : НВГУ, 2021. — 124 с.

<https://e.lanbook.com/book/296747>

2. 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>

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

1 .Данылив, 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. Данылив, 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
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>
---	---

## 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 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».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
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 Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 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 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)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

### Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
-----------	---

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**

Аудитории для проведения учебных занятий, в том числе в форме практической подготовки включают в себя:

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.

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

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

- описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

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

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего академ. часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		7
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	13,8	13,8
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,9	0,9
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	0,8	0,8
<b>Самостоятельная работа:</b>	162,3	162,3
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	4	4
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	6	6
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	143,1	143,1
Контрольная работа	9,2	9,2
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Оборудование предприятий энергетической отрасли

(наименование дисциплины, практики в соответствии с учебным планом)

---

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПКв-3</sub> – Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
			ИД-2 <sub>ПКв-3</sub> – Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
			ИД-3 <sub>ПКв-3</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
2	ПКв-4	Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПКв-4</sub> – Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
			ИД-2 <sub>ПКв-4</sub> – Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности
			ИД-3 <sub>ПКв-4</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ПКв-3</sub> – Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	Умеет рассчитывать показатели функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
ИД-2 <sub>ПКв-3</sub> – Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять режимы работы объектов профессиональной деятельности
	Владеет методами ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
ИД-3 <sub>ПКв-3</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знает задачи эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
	Умеет эксплуатировать и обеспечивать технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
ИД-1 <sub>ПКв-4</sub> – Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности	Знает методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
	Умеет применять методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками применения методов и технических средств испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности
ИД-2 <sub>ПКв-4</sub> – Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности	Знает методы организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности
	Умеет проводить техническое обслуживание и ремонт объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности

ИД-3 <sub>ПКв-4</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности	Знает задачи эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности
	Умеет эксплуатировать и проектировать объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1.	Технология производства электроэнергии на электростанциях	ПКв-3 ПКв-4	Тест	1 - 15	Бланочное тестирование
			Собеседование	56 - 60	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	51-52	Проверка кейс задания
2.	Основное оборудование тепловых электрических станций	ПКв-3 ПКв-4	Тест	16 - 25	Бланочное тестирование
			Собеседование	61 - 69	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	53 - 54	Проверка кейс задания
3.	Основное оборудование электростанций	ПКв-3 ПКв-4	Тест	26 - 50	Бланочное тестирование
			Собеседование	70 - 80	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	55	Проверка кейс задания

## 3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

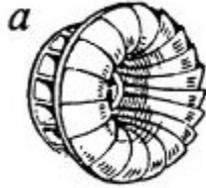
### 3.1 Тесты

*ПКв-3 Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности, ПКв-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности*

№ задания	Формулировка вопроса
-----------	----------------------

1	<p>КПД тепловой конденсационной электростанции (КЭС) составляет:</p> <p><b>а) до 40%</b>  б) от 40 до 60%  в) более 60%</p>
2	<p>КПД теплофикационной электростанции (ТЭЦ) составляет:</p> <p>а) до 40%  <b>б) от 60 до 70%</b>  в) более 70%</p>
3	<p>КПД атомной электростанции составляет:</p> <p><b>а) 35 - 38%</b>  б) от 40 до 60%  в) более 60%</p>
4	<p>КПД гидроэлектростанции (ГЭС) составляет:</p> <p><b>а) 85 - 87%</b>  б) от 40 до 60%  в) до 40%</p>
5	<p>К достоинствам турбин с противодавлением можно отнести:</p> <p>а) простота конструкции  б) малые габариты  в) относительно низкая стоимость  <b>г) все перечисленные свойства</b></p>
6	<p>В турбинах с регулируемыми отборами:</p> <p>а) количество электроэнергии зависит от тепловых потребителей  <b>б) позволяют свободно изменять электрическую и тепловую нагрузки</b></p>
7	<p>Комбинированный способ выработки тепла и электроэнергии:</p> <p><b>а) более экономичен их раздельной выработки</b>  б) менее экономичен их раздельной выработки</p>
8	<p>В России на атомных электростанциях вырабатывается:</p> <p>а) более 70% электроэнергии  б) 50% электроэнергии  <b>в) менее 30% электроэнергии</b></p>
9	<p>К высоконапорным относят ГЭС с напором:</p> <p><b>а) более 80 метров</b>  б) от 25 до 80 метров  в) 25 метров</p>
10	<p>К средненапорным относят ГЭС с напором:</p> <p>а) более 80 метров  <b>б) от 25 до 80 метров</b>  в) 25 метров</p>
11	<p>К низконапорным относят ГЭС с напором:</p> <p>а) более 80 метров  б) от 25 до 80 метров  <b>в) менее 25 метров</b></p>
12	<p>Удельная численность персонала на 1 млн. кВт установленной мощности для ГЭС составляет:</p> <p><b>а) 300 человек</b>  б) 1400 человек  в) 1800 человек</p>

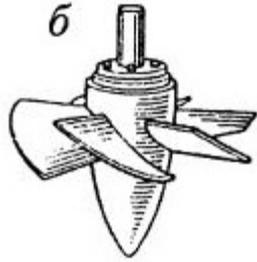
13	<p>Удельная численность персонала на 1 млн. кВт установленной мощности для ТЭС составляет:</p> <p>а) 300 человек  <b>б) 1400 человек</b>  в) 1800 человек</p>
14	<p>Удельная численность персонала на 1 млн. кВт установленной мощности для АЭС составляет:</p> <p>а) 300 человек  б) 1400 человек  <b>в) 1800 человек</b></p>
15	<p>К малым ГЭС относят электростанции мощностью:</p> <p><b>а) до 30 МВт</b>  б) от 30 до 100 МВт  в) свыше 100 МВт</p>
16	<p>Наибольшим речным стоком обладают:</p> <p>а) Россия  <b>б) Бразилия</b>  в) США  г) Китай</p>
17	<p>В России на реках маловодный период наблюдается:</p> <p><b>а) зимой</b>  б) летом  в) осенью  г) весной</p>
18	<p>В плотинной схеме напор создается:</p> <p><b>а) плотиной</b>  б) каналом или туннелем</p>
19	<p>В деривационной схеме напор создается:</p> <p>а) плотиной  <b>б) каналом или туннелем</b>  в) и тем и другим</p>
20	<p>Гидравлической турбиной называется машина:</p> <p><b>а) преобразующая энергию движущейся воды в механическую энергию вращения колеса</b>  б) преобразующая энергию движущейся воды в электрическую энергию  в) преобразующая механическую энергию вращения колеса в электрическую энергию</p>
21	<p>В активной турбине используется:</p> <p><b>а) только кинетическая энергия потока</b>  б) только потенциальная энергия потока  в) и кинетическая и потенциальная энергия потока</p>
22	<p>В реактивной турбине используется:</p> <p>а) только кинетическая энергия потока  б) только потенциальная энергия потока  <b>в) и кинетическая и потенциальная энергия потока</b></p>
23	<p>На рисунке показано:</p>



- а) **радиально – осевое рабочее колесо**
- б) проперлерное рабочее колесо
- в) поворотнo – лопастное колесо
- г) двухперовое рабочее колесо
- д) диагональное рабочее колесо

24

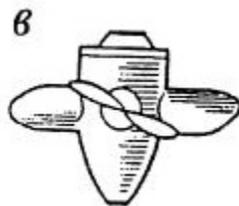
На рисунке показано:



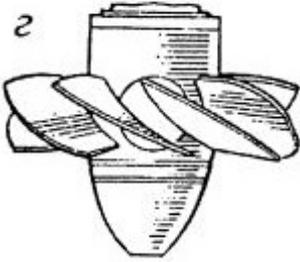
- а) радиально – осевое рабочее колесо
- б) **проперлерное рабочее колесо**
- в) поворотнo – лопастное колесо
- г) двухперовое рабочее колесо
- д) диагональное рабочее колесо

25

На рисунке показано:



- а) радиально – осевое рабочее колесо
- б) проперлерное рабочее колесо
- в) **поворотнo – лопастное колесо**
- г) двухперовое рабочее колесо
- д) диагональное рабочее колесо

26	<p>На рисунке показано:</p>  <p>а) радиально – осевое рабочее колесо  б) проперлерное рабочее колесо  в) поворотное – лопастное колесо  <b>г) двухперовое рабочее колесо</b>  д) диагональное рабочее колесо</p>
27	<p>На рисунке показано:</p>  <p>а) радиально – осевое рабочее колесо  б) проперлерное рабочее колесо  в) поворотное – лопастное колесо  г) двухперовое рабочее колесо  <b>д) диагональное рабочее колесо</b></p>
28	<p>Наибольшей установленной мощностью ветроустановок обладает:</p> <p><b>а) Германия</b>  б) Испания  в) США  г) Россия</p>
29	<p>К малым ветроэнергетическим установкам относят установки мощностью:</p> <p><b>а) до 10 кВт</b>  б) до 100 кВт  в) до 1000 кВт</p>
30	<p>К средним ветроэнергетическим установкам относят установки мощностью:</p> <p>а) до 10 кВт  <b>б) от 10 до 100 кВт</b>  в) от 100 до 1000 кВт</p>

31	<p>В каком из приведенных определений, характеризующих синхронную машину, допущена ошибка?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> <b>Синхронной называется такая машина переменного тока, у которой частота вращения не зависит от частоты тока в сети.</b></li> <li><input type="radio"/> 2. Неподвижная часть машины называется статором, вращающаяся часть - ротором. Как правило, обмотка возбуждения постоянного тока располагается на роторе.</li> <li><input type="radio"/> В зависимости от конструкции ротора синхронные машины подразделяют на явнополюсные и неявнополюсные.</li> <li><input type="radio"/> Неявнополюсный ротор обычно выполняется в турбогенераторах, а гидрогенераторы - это явнополюсные машины.</li> </ul>
32	<p>Какой процент от мощности синхронной машины расходуется на ее возбуждение? Укажите правильный ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 1. 0,3%.</li> <li><input checked="" type="radio"/> 2. <b>0,3...3%</b></li> <li><input type="radio"/> 3. 10...15%</li> <li><input type="radio"/> 4. 20...50%</li> </ul>
33	<p>Какими мероприятиями обеспечивается синусоидальность напряжения на зажимах синхронного генератора? Укажите неправильный ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> 1. <b>Обмотка возбуждения подключается к источнику постоянного тока.</b></li> <li><input type="radio"/> 2. Обмотка статора (якоря) выполняется распределенной с укороченным шагом.</li> <li><input type="radio"/> 3. В явнополюсных машинах выбирается определенная форма полюсных наконечников (воздушный зазор под краями полюсных наконечников увеличивается).</li> <li><input type="radio"/> 4. В неявнополюсных машинах выбирается определенное отношение обмотанной части полюса ко всему полюсному делению ротора.</li> </ul>
34	<p>В каком из приведенных определений, характеризующих синхронные генераторы, допущена ошибка?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 1. Синхронные генераторы являются основным источником при производстве электрической энергии.</li> <li><input checked="" type="radio"/> 2. <b>Ротор синхронного генератора вращается с частотой <math>n_1 = f_1 p</math> об/с.</b></li> <li><input type="radio"/> 3. На тепловых электростанциях синхронные генераторы приводятся во вращение паровыми турбинами и называются турбогенераторами. Это машины с горизонтальным расположением вала ротора.</li> <li><input type="radio"/> 4. На гидроэлектростанциях синхронные генераторы приводятся во вращение гидравлическими турбинами и называются гидрогенераторами. Это, как правило, машины с вертикальным расположением вала ротора.</li> </ul>

35	<p>Перечислите основные свойства синхронной машины. Укажите неправильный ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 1. Синхронной машиной называется такая машина переменного тока, частота вращения которой находится в строго постоянном отношении к частоте тока в сети (<math>n_1 = 60f_1/p</math> об/с) и не зависит от нагрузки.</li> <li><input type="radio"/> 2. Синхронная машина обратима, то есть может работать как в генераторном, так и в двигательном режимах.</li> <li><input checked="" type="radio"/> <b>3. Синхронный двигатель - самый распространенный двигатель переменного тока.</b></li> <li><input type="radio"/> 4. Синхронные генераторы являются основным источником электрической энергии в промышленных сетях.</li> </ul>
36	<p>Могут ли жидкости применяться для охлаждения обмоток мощных синхронных машин? Укажите неправильный ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 1. Обмотка статора может быть погружена в трансформаторное масло.</li> <li><input type="radio"/> 2. Обмотки статора, изготовленные из полых проводников, могут выполняться с внутренним охлаждением трансформаторным маслом.</li> <li><input checked="" type="radio"/> <b>3. В качестве охлаждающей жидкости при внутреннем охлаждении проводников обмотки может применяться обычная водопроводная вода.</b></li> <li><input type="radio"/> 4. Жидкости могут применяться для внутреннего охлаждения проводников как обмотки статора, так и обмотки ротора.</li> </ul>
37	<p>Какая реакция якоря возникает в синхронном явнополюсном генераторе при установившемся трехфазном коротком замыкании, если активное сопротивление обмотки якоря мало и им можно пренебречь? Укажите правильный ответ. Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 1. Продольная размагничивающая.</li> <li><input type="radio"/> 2. Продольная намагничивающая.</li> <li><input type="radio"/> 3. Поперечная размагничивающая.</li> <li><input type="radio"/> 4. Продольная и поперечная намагничивающие.</li> </ul>
39	<p>Чем объяснить, что при внезапном трехфазном коротком замыкании токи в обмотках якоря синхронного генератора во много раз превышают их значения в режиме установившегося короткого замыкания? Укажите правильный ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> <b>1. Из-за демпфирующего влияния роторных обмоток магнитный поток реакции якоря в первый момент вытесняется на пути рассеяния.</b></li> <li><input type="radio"/> 2. Из-за малого значения активного сопротивления обмотки якоря.</li> <li><input type="radio"/> 3. Из-за быстрого насыщения магнитной цепи генератора.</li> <li><input type="radio"/> 4. Из-за того, что активным сопротивлением роторных обмоток можно пренебречь.</li> </ul>

40	<p>Что является достаточным условием появления апериодической составляющей в кривой тока якоря при внезапном коротком замыкании синхронного генератора? Укажите правильный ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 1. В момент времени <math>t = 0</math> потокосцепление обмотки якоря <math>\psi_a = 0</math>.</li> <li><input checked="" type="radio"/> 2. <b>В момент времени <math>t = 0</math> потокосцепление обмотки якоря <math>\psi_a = 0</math>.</b></li> <li><input type="radio"/> 3. Активное сопротивление обмотки якоря мало.</li> <li><input type="radio"/> 4. Магнитная цепь машины насыщена.</li> </ul>
41	<p>При каком наибольшем уровне напряжения холостого хода <math>U_0</math> синхронный генератор должен выдерживать ударный ток короткого замыкания согласно требованиям ГОСТа? Укажите правильный ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 1. <math>U_0 = 1,02 U_H</math></li> <li><input type="radio"/> 2. <math>U_0 = 1,05 U_H</math>.</li> <li><input type="radio"/> 3. <math>U_0 = 1,07 U_H</math>.</li> <li><input checked="" type="radio"/> 4. <b><math>U_0 = 1,1 U_H</math>.</b></li> </ul>
42	<p>Какими особенностями характеризуется состояние синхронного генератора в режиме внезапного короткого замыкания? Укажите неправильный ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 1. Тепловое воздействие токов короткого замыкания не представляет опасности, так как они быстро затухают.</li> <li><input type="radio"/> 2. Тепловое воздействие токов короткого замыкания не представляет опасности, так как релейная защита обеспечивает быстрое отключение генератора от сети.</li> <li><input checked="" type="radio"/> 3. <b>Электродинамические усилия не представляют опасности для обмоток статора и не вызывают механических перегрузок деталей крепления этих обмоток.</b></li> <li><input type="radio"/> 4. В начальный момент короткого замыкания токи в обмотках и электромагнитный момент существенно возрастают</li> </ul>
43	<p>Какое из перечисленных свойств является основным достоинством индукторного генератора? Укажите правильный ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> 1. <b>На роторе отсутствует обмотка возбуждения.</b></li> <li><input type="radio"/> 2. В сравнительно малых габаритах можно получить переменное напряжение высокой частоты.</li> <li><input type="radio"/> 3. Повышенное значение синхронных индуктивных сопротивлений <math>X_d</math> и <math>X_q</math>.</li> <li><input type="radio"/> 4. Минимальное число зубцов статора <math>Z_1</math> равно удвоенному числу зубцов ротора (<math>Z_1 = 2Z_2</math>)</li> </ul>
44	<p>В чем заключаются основные недостатки и преимущества бесконтактных синхронных машин с внешнезамкнутым магнитным потоком по сравнению, с синхронными машинами классической конструкции? Укажите неправильный ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 1. Большой поток рассеяния - недостаток.</li> <li><input type="radio"/> 2. <b>.Большой суммарный воздушный зазор, так как каждая магнитная линия дважды</b></li> </ul>

	<p>проходит через основной и дважды через дополнительный зазоры - недостаток.</p> <p><input checked="" type="radio"/> <b>3. Меньшие масса и габариты - преимущество.</b></p> <p><input type="radio"/> 4. Бесконтактность. что позволят выполнить машину без скользящего контакта на роторе - преимущество</p>
45	<p>В чем заключаются основные недостатки и преимущества синхронных машин с возбуждением от постоянных магнитов по сравнению с синхронными машинами классической конструкции? Укажите неправильный ответ.</p> <p><input type="radio"/> 1. Трудно регулируется поток возбуждения, что создает сложности в регулировании напряжения генераторном режиме - недостаток.</p> <p><input checked="" type="radio"/> <b>2. Пониженная надежность - недостаток.</b></p> <p><input type="radio"/> 3. Отсутствие скользящего контакта - преимущество.</p> <p><input type="radio"/> 4. Более простая и технологичная конструкция – преимущество</p>
46	<p>Отношение короткого замыкания (о.к.з.) синхронного генератора равно <math>K_{о.к.з.} = U_n/x_d I_n = 1/x_d</math></p> <p>Почему машины с большим о.к.з. дороже? Укажите правильный ответ.</p> <p><input type="radio"/> 1. С увеличением о.к.з. растет магнитный поток в машине</p> <p><input type="radio"/> 2. С увеличением о.к.з. магнитную цепь необходимо выполнить ненасыщенной, поэтому габариты машины необходимо увеличивать.</p> <p><input checked="" type="radio"/> <b>3. Для повышения о.к.з. нужно увеличить воздушный зазор, что приводит к возрастанию объема обмотки возбуждения и, следовательно, и габаритов, и стоимости машины.</b></p> <p><input type="radio"/> 4. Для повышения о.к.з. необходимо уменьшить поток реакции якоря, что осуществляется применением демпферной обмотки.</p>
47	<p>Какие величины можно регулировать в синхронном генераторе, работающем параллельно с мощной сетью? Укажите правильный ответ.</p> <p><input type="radio"/> 1. Ток в обмотке возбуждения <math>i_B</math> и момент, подводимый к генератору от первичного двигателя <math>M_1</math>.</p> <p><input type="radio"/> 2. Ток в обмотке возбуждения <math>i_B</math> и напряжение на зажимах обмотки якоря <math>U</math>.</p> <p><input checked="" type="radio"/> <b>3. Только ток в обмотке возбуждения.</b></p> <p><input type="radio"/> 4. Напряжение на зажимах обмотки якоря генератора и момент первичного двигателя <math>M_1</math>.</p>
48	<p>Электромагнитная мощность, в первом приближении равная мощности, отдаваемой неявнополюсным синхронным генератором в сеть при параллельной работе, определяется выражением: <b><math>P_{эм} = \sin^{\theta}</math></b></p> <p>Какая величина, входящая в эту формулу, изменится при увеличении мощности, отдаваемой генератором в сеть? Укажите правильный ответ. Выберите один ответ:</p> <p><input type="radio"/> 1. ЭДС <math>E_o</math>.</p> <p><input checked="" type="radio"/> <b>2. Угол <math>\theta</math>.</b></p> <p><input type="radio"/> 3. Напряжение <math>U</math>.</p> <p><input type="radio"/> 4. Синхронное индуктивное сопротивление <math>X_d</math></p>

49	<p>Для чего магнитопровод трансформатора выполняется из ферромагнитного материала. Укажите неправильный ответ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> 1. Для удобства сборки трансформатора</li> <li><input type="radio"/> 2. Для увеличения магнитной связи между обмотками</li> <li><input type="radio"/> 3. Для уменьшения тока холостого хода</li> <li><input type="radio"/> 4. Для уменьшения расхода меди</li> </ul>
50	<p>Для какой цели на электростанциях в начале линии электропередачи устанавливают повышающие трансформаторы? Укажите неправильный ответ. Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> 1. Для повышения напряжения в линии электропередачи</li> <li><input type="radio"/> 2. Для уменьшения потерь энергии в проводах линии электропередачи</li> <li><input checked="" type="radio"/> 3. Для повышения коэффициента мощности <math>\cos\varphi</math></li> <li><input type="radio"/> 4. Для уменьшения расхода проводов на линию электропередачи</li> </ul>

### 3.2 Кейс – задания

**3.2.1 ПКв-3** Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности, **ПКв-4** Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности

№ задания	Формулировка задания
51	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете на предприятии. Вам поставлена задача оптимизировать расход электроэнергии на предприятии.  <b>Задание:</b> опишите возможные методы сокращения расхода электроэнергии на предприятии .</p>
52	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете на предприятии. От энергоснабжающей организации поступило предписание повысить коэффициент мощности технологического оборудования.  <b>Задание:</b> объясните что такое коэффициент мощности и опишите возможные способы его повышения.</p>
53	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете на предприятии общественного питания. При прохождении планового ремонта на предприятии вы были включены в комиссию по техническому испытанию трансформатора  <b>Задание:</b> объясните как осуществляется техническое обслуживание и контроль за состоянием трансформатора</p>
54	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете на предприятии общественного питания. Внезапно электродвигатели всех технологических установок начали работать толчками и сильно загудели.  <b>Задание</b> объясните вероятную причину и опишите порядок ваших действий в подобной ситуации</p>

55	<p><b>Ситуация:</b> Вы работаете на предприятии общественного питания. При прохождении планового ремонта на предприятии вы были включены в комиссию по техническому испытанию защитного заземления.</p> <p><b>Задание.</b> : объясните как осуществляется техническое обслуживание и контроль за состоянием защитного заземления</p>
----	--

### 3.3 Собеседование (зачет)

#### Вопросы для зачета

**3.3.1 Шифр и наименование компетенции:** ПКв-3 Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности, ПКв-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности

№ задания	Формулировка задания
56	Перечислите основные возобновляемые и невозобновляемые
57	энергетические ресурсы.
58	Назовите элементарный состав твердого топлива и виды массы топлива.
59	Что является основной характеристикой любого вида топлива?
60	Что такое условное топливо?
61	Перечислите типы электростанций по производству электрической
62	и тепловой энергии.
63	Опишите принципиальную тепловую схему ТЭС и основной
64	принцип ее работы.
65	Перечислите основные способы увеличения КПД тепловой
66	паротурбинной станции.
67	Укажите основной термодинамический принцип теплофикации на ТЭЦ.
68	Что такое коэффициент использования топлива ТЭЦ?
69	Опишите принцип действия газотурбинной установки.
70	Перечислите основные типы ГЭС.
71	Какие параметры характеризуют водоток?
72	Как определяется напор гидроэлектрических станций нетто и
73	брутто?
74	Опишите принцип работы паровых активных и реактивных турбин.
75	Как определяется окружное усилие на лопатках турбины?
76	Что такое относительный внутренний КПД ступени и от чего он
77	зависит?
78	Чем определяются внутренние и внешние потери энергии в турбине?
79	Что такое относительный электрический КПД турбины и удельный?
80	Что такое относительный расход пара?

#### **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 ОМ является тестирование, за каждый правильный ответ обучающийся получает 1 балл (зачтено - 1, не зачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам тестирования 25. Максимальная оценка за выполнение РГР - 25. 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 письменного ответа и собеседования.**

Максимальное количество заданий в билете – 2.

Максимальная сумма баллов – 50.

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

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

## 5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено)	Уровень освоения компетенции
<p><b>ПКв-3 Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности, ПКв-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</b></p>					
<p><b>Знать:</b> Основные правила безопасности на предприятиях энергетической отрасли. Требования по созданию комфортных условий труда на рабочем месте. Основные методы выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. Основные действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. Основные способы проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций на предприятиях энергетической отрасли. Порядок разработки схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства. Правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД. нормативы по энерго- и ресурсосбережению на ОПД. Основные мероприятия по энерго- и ресурсосбере-</p>	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование	Знание основных правил безопасности на предприятиях энергетической отрасли. Требования по созданию комфортных условий труда на рабочем месте. Основные методы выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. Основные действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. Основные способы проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций на предприятиях энергетической отрасли. Порядок разработки схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства. Правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД. нормативы по энерго- и ресурсосбережению на	Студент полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Студент не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	не зачтено	не освоена (недостаточный)

<p>жению на ОПД. Порядок обслуживания ОПД. Порядок подготовки технической документации на ремонт ОПД.</p>		<p>ОПД. Основные мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД. Порядок обслуживания ОПД. Порядок подготовки технической документации на ремонт ОПД.</p>			
<p><b>Уметь:</b> Производить разработку схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства. Применять знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД. Разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД. Проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать и анализировать результаты исследований. Проводить, анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной тематике.</p>	<p>Практические занятия</p>	<p>Умение производить разработку схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства. Применять знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД. Разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД. Проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать и анализировать результаты исследований. Проводить, анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной тематике.</p>	<p>Студент выполнил расчеты, используя методы и методики расчета оборудования необходимые для профессиональной деятельности</p>	<p>зачтено</p>	<p>Освоена (базовый, повышенный)</p>
			<p>Студент не выполнил расчеты.</p>	<p>не зачтено</p>	<p>не освоена (недостаточный)</p>
<p><b>Владеть:</b> Созданием комфортных условий труда на рабочем месте, в.т.ч. с помощью средств защиты. Выявлением и устранением проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. В разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства. Эксплуатации ОПД с соблюдением правил технологической дисциплины.</p>	<p>Кейс-задача</p>	<p>Владение созданием комфортных условий труда на рабочем месте, в.т.ч. с помощью средств защиты. Выявлением и устранением проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. В разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства. Эксплуатации ОПД с соблюдением правил технологической дисциплины.</p>	<p>Студент разобрался в поставленной задаче предложил методику решения. При расчете оборудования использовал необходимую нормативную и техническую документацию, обосновал техническую возможность использования технологического оборудования</p>	<p>отлично</p>	<p>освоена (повышенный)</p>
			<p>Студент не разобрался в поставленной задаче. Не предложил способов и методов ее решения.</p>	<p>не удовлетворительно</p>	<p>не освоена (недостаточный)</p>