	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

**Рабочая программа дисциплины (модуля) «Электрические станции и подстанции»,
включая оценочные материалы**

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Профессиональные	Проектный	ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций
	Эксплуатационный	ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций

1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ПК-1	ПК-1.1	Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений
ПК-1	ПК-1.2	Обосновывает выбор целесообразного решения
ПК-1	ПК-1.3	Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
ПК-1	ПК-1.4	Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
ПК-2	ПК-2.1	Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций
ПК-2	ПК-2.2	Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций
ПК-2	ПК-2.3	Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) – формирование у студентов базовых знаний конструктивного выполнения, расчета режимов работы основного электрооборудования электростанций и подстанций, проектирования и регулирования параметров основного электрооборудования электрических станций и систем в деятельности бакалавров.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

- режимы работы электростанций и подстанций; методы и средства регулирования напряжения и реактивной мощности на электрических станциях;
- методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа;
- о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей;
- основные понятия электроники, основные физические принципы работы электронных технических устройств;
- принципы построения электронных схем;
- конструктивное исполнение, параметры и режимы работы электрических машин, основные характеристики трансформаторов, электрических двигателей, генераторов и преобразователей;
- основы проектирования объектов профессиональной деятельности;



- основы нормативно-техническую документации в проектировании объектов профессиональной деятельности;
- основы применения технического задания к проектированию объектов профессиональной деятельности;
- основы проектирования;
- основы составления проектных решений;
- особенности привязки проектных решений;
- основы применения оборудования на объектах профессиональной деятельности;
- основные характеристики оборудования объектов профессиональной деятельности;
- основы расчета оборудования на объектах профессиональной деятельности;
- основы методологии расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности;
- основы формирования исходных данных для расчетов работы объектов профессиональной деятельности;
- основные виды режимов работы объектов профессиональной деятельности;
- математические подходы к формированию режимов и параметров технологического процесса;
- основные режимы технологического процесса;
- основные параметры технологического процесса.

уметь:

- проектировать электрическую часть электростанций и подстанций; оценивать потери мощности и электроэнергии в электрических схемах станций и подстанций;
- применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников;
- составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники;
- собирать и настраивать простейшие электронные схемы основных функциональных узлов; рассчитывать параметры электрических схем;
- выбирать, подключать и испытывать электрические машины и трансформаторы;
- составлять проектную документацию;
- составлять и применять нормативно-техническую документацию к объектам проектирования профессиональной деятельности;
- составлять и применять техническое задание к объектам проектирования профессиональной деятельности;
- владеть базовыми принципами проектирования;
- составлять типовые проектные решения;
- привязывать типовые проектные решения к существующим объектам;
- выбирать оборудование на объектах профессиональной деятельности;
- определять характеристики оборудования на объектах профессиональной деятельности;
- проводить оценочные расчеты параметров оборудования на объектах профессиональной деятельности;
- формировать методологию расчета режимов;
- формировать базу исходных данных, необходимых для проведения расчетов;



- различать виды режимов работы объектов профессиональной деятельности;
- формулировать математические подходы к формированию режимов и параметров технологического процесса;
- различать основные режимы технологического процесса;
- формировать основные параметры технологического процесса

владеть:

- методами расчета установившихся режимов электрооборудования электростанций и подстанций;
- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач;
- навыками в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий, в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владеть методами определения их характеристик и параметров;
- методами выбора контрольно-измерительных приборов для измерений, моделирования работы электронных схем;
- навыками выбора и монтажа электрических машин и трансформаторов;
- базовыми навыками проектирования объектов профессиональной деятельности;
- базовыми навыками анализа применимости нормативно-технической документации;
- базовыми навыками составления и применения технического задания;
- навыками снов проектирования;
- навыками составления проектных решений;
- навыками привязки проектных решений к существующим объектам;
- навыками применения оборудования на объектах профессиональной деятельности;
- навыками определения характеристик оборудования на объектах профессиональной деятельности;
- навыками расчета оборудования на объектах профессиональной деятельности;
- навыками формирования методологии расчета режимов;
- навыками формирования базы исходных данных;
- навыками проведения расчетов основных режимов работы;
- навыками составления методики определения режимов и параметров технологического процесса;
- навыками определения и формирования основных режимов технологического процесса;
- навыками соблюдения параметров технологического процесса.

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

2.1. Объем дисциплины (модуля)

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>		
	<i>Очная</i>	<i>Очно-заочная</i>	<i>Заочная</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	8/288		
Контактная работа:	96	70	22
Занятия лекционного типа	32	28	12



Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академия управления и производства»

СМК-ОП .01.1.334-05/23

Занятия семинарского типа	64	42	10
Консультации	0	0	0
Промежуточная аттестация: зачет, зачет с оценкой, экзамен	36	36	45
Самостоятельная работа (СР)	156	182	221

Примечания: зачет, зачет с оценкой по очной форме обучения проводится в рамках занятий семинарского типа. В учебном плане часы не выделены.

2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

Очная форма обучения


№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные			
1.	Источники энергии	6	-	14	-	-	-	36
2.	Синхронные генераторы и трансформаторы	10	-	16	-	-	-	40
3.	Главные схемы электростанций и подстанций	8	-	16	-	-	-	40
4.	Электрические аппараты и токоведущие части на электростанциях и подстанциях.	8	-	18	-	-	-	40

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные			
1.	Источники энергии	4	-	10	-	-	-	45
2.	Синхронные генераторы и трансформаторы	10	-	6	-	-	-	45
3.	Главные схемы электростанций и подстанций	6	-	12	-	-	-	45
4.	Электрические аппараты и токоведущие части на электростанциях и подстанциях.	8	-	14	-	-	-	47

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные			
1.	Источники энергии	3	-	2	-	-	-	55

	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

2.	Синхронные генераторы и трансформаторы	3	-	2	-	-	-	55
3.	Главные схемы электростанций и подстанций	2	-	2	-	-	-	55
4.	Электрические аппараты и токоведущие части на электростанциях и подстанциях.	4	-	4	-	-	-	56

Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Источники энергии	Классификация электрических станций. Понятие о тепловых двигателях и их видах. Тепловые электростанции на органическом топливе. Атомные электростанции, их устройство и тепловые схемы. Гидроэлектростанции: принцип действия и разновидности. Малая энергетика. Возобновляемые источники энергии.
2.	Синхронные генераторы и трансформаторы	Синхронные генераторы электростанций. Электрические параметры синхронных генераторов. Системы охлаждения генераторов. Системы возбуждения генераторов. Режимы работы генераторов. Способы включения генераторов на параллельную работу. Назначение и работа АГП. Силовые трансформаторы. Параметры трансформаторов.
3.	Главные схемы электростанций и подстанций	Требования к главным схемам ТЭЦ, их связь с режимом работы и положением станции в энергосистеме. Особенности главных схем заводских и крупноблочных ТЭЦ. Выбор основного оборудования. Главные схемы КЭС. Требования надежности и экономичности при построении главных схем КЭС. Требования к главным схемам ГЭС и выбору основного оборудования. Особенности главных схем ГАЭС. Зависимость схем ГЭС от количества присоединений. Особенности построения главных схем АЭС. Применение блочных схем. Конструкции распределительных устройств, требования к их выполнению. Требования надежности, безопасности обслуживания, экономичности и маневренности при построении главных схем подстанций. Влияние назначения подстанций на главную схему. Выбор основного оборудования подстанций и конструктивное решение. Состав механизмов собственных нужд на ТЭЦ и КЭС. Выбор электроприводов для механизмов с.н. Схемы и требования, предъявляемые к ним. Пуск и самозапуск двигателей с.н. Состав механизмов собственных нужд на ГЭС и АЭС. Системы электроснабжения с.н. Технические мероприятия, обеспечивающие высокую надежность работы электроприводов механизмов с.н. Проверка обеспеченности самозапуска двигателей с.н. Особые требования к системам собственных нужд на АЭС.



Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академия управления и производства»

СМК-ОП .01.1.334-05/23


		Состав электропотребителей с.н. подстанций различных мощностей и напряжений. Требования предъявляемые к схемам электроснабжения с.н. подстанций.
4.	Электрические аппараты и токоведущие части на электростанциях и подстанциях.	Основные параметры электрических аппаратов, классификация, область применения и конструктивные особенности. Электрические аппараты до 1000В. Автоматические выключатели, магнитные пускатели, контакторы, рубильники, плавкие предохранители. Требования, предъявляемые при выборе аппаратов. Коммутационные аппараты на напряжение выше 1000В. Высоковольтные выключатели, приводы выключателей. Разъединители, выключатели нагрузки, высоковольтные предохранители. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Выбор электрических аппаратов. Конструктивные и электрические параметры токоведущих частей электрических станций и подстанций. Ограничение токов короткого замыкания на электростанциях и подстанциях. Цели и задачи по ограничению токов КЗ. Организационные и технические мероприятия по ограничению токов КЗ. Конструкции и параметры токоограничивающих реакторов. Применение трансформаторов с расщепленными обмотками.

Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Источники энергии	ПЗ	Особенности гидроэлектростанций с капсульными гидроагрегатами
2.	Синхронные генераторы и трансформаторы	ПЗ	Условия включения синхронного генератора на параллельную работу с системой. Особенности режимов работы автотрансформаторов
3.	Главные схемы электростанций и подстанций	ПЗ	Особенности построения главных электрических схем электростанций. Обеспечение надежности схем собственных нужд электростанций и подстанций. Регулирование напряжения и активной мощности на электростанциях.
4.	Электрические аппараты и токоведущие части на электростанциях и подстанциях.	ПЗ	Выбор электрических аппаратов. Выбор защитного заземления и молниезащиты.

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Источники энергии	Ветроэлектростанции. Геотермальные, приливные электростанции. Энергия солнца. Мини и микро ГЭС. Мини ТЭЦ. Электростанции на биотопливе.
2.	Синхронные генераторы и трансформаторы	Системы охлаждения. Нагрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов. Особенности режимов работы трансформаторов и автотрансформаторов.
3.	Главные схемы электростанций и подстанций	Схемы измерений электрических параметров на электростанциях и подстанциях. Требования, предъявляемые к электрическим измерениям и схемам. Управление электрооборудованием на электростанциях и подстанциях. Схемы управления выключателями. Блокировки от неправильных операций с разъединителями. Различные виды сигнализаций, применяемых на электростанциях и

	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

		подстанциях. Источники питания оперативных цепей на переменном и постоянном токах. Схемы оперативных цепей Выбор аккумуляторных батарей и подзарядных установок. Режим работы. Регулирование напряжения и реактивной мощности на электростанциях и подстанциях. Баланс активной мощности в энергосистеме. Первичное регулирование частоты Параллельная работа агрегатов, оснащенных АРЧВ. Методы регулирования частоты и активной мощности. Регулирование частоты в изолированной энергосистеме.
4.	Электрические аппараты и токоведущие части на электростанциях и подстанциях.	Заземляющие устройства. Рабочее и защитное заземления. Назначение и область применения. Конструктивное выполнение защитного заземления. Расчеты защитных заземлений. Требования и расчет молниезащиты.

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Источники энергии	Устный опрос
2.	Синхронные генераторы и трансформаторы	Устный опрос
3.	Главные схемы электростанций и подстанций	Устный опрос, мини-тест
4.	Электрические аппараты и токоведущие части на электростанциях и подстанциях.	Устный опрос

3.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости

Устный опрос

Источники энергии

- 1 Перечислите традиционные первичные источники энергии.
- 2 Перечислите виды органического топлива, традиционно используемого на электростанциях.
- 3 Что такое неорганическое топливо?
- 4 Какие источники и виды энергии принято относить к нетрадиционным?
- 5 Как различаются тепловые электростанции по виду топлива?
- 6 Чем отличается КЭС от ТЭЦ?
- 7 Чем отличаются плотинные ГЭС от деривационных и русловые от приплотинных?
- 8 Каково назначение ГАЭС?
- 9 Какие из электростанций, работающих на нетрадиционных и местных источниках энергии, наиболее широко используются в мировой практике?
- 10 Что такое теплосиловая установка?
- 11 Назовите основные элементы паросиловой установки.
- 12 Из каких основных узлов состоит ГТУ?
- 13 Чем отличаются газовый и паровой циклы?
- 14 Что является рабочим теплом установок парового цикла?
- 15 В каких состояниях находится рабочее тело в установках парового цикла?

Синхронные генераторы и трансформаторы



- 1 Назовите основные виды генераторов.
- 2 От чего зависит частота вращения турбогенератора?
- 3 Назовите основные параметры генератора.
- 4 Назовите системы охлаждения турбогенератора.
- 5 Что используется в качестве охладителей генераторов?
- 6 Назовите основные виды систем возбуждения генераторов.
- 7 Назовите основные характеристики систем возбуждения.
- 8 Поясните термин «гашение поля генератора».
- 9 В каких случаях работает автоматика гашения поля генератора?
- 10 В каких случаях работает форсировка возбуждения генератора?
- 11 Что такое схема и группа соединений трансформатора?
- 12 Назовите системы охлаждения трансформаторов.
- 13 Назовите нормальные и аномальные режимы работы генератора.
- 14 Назовите основные параметры трансформатора.
- 15 Как определяется коэффициент трансформации?
- 16 Каково основное назначение трансформатора?

Главные схемы электростанций и подстанций

- 1 Перечислите основные требования, предъявляемые к схемам электрических соединений электростанций.
- 2 Где территориально сооружаются ТЭЦ?
- 3 Приведите структурную схему ТЭЦ.
- 4 Какие схемы применяются на генераторном напряжении ТЭЦ?
- 5 Как выбираются на ТЭЦ трансформаторы связи с системой?
- 6 Какие схемы применяются на повышенном напряжении ТЭЦ?
- 7 Где территориально сооружаются КЭС?
- 8 Поясните понятия «простой блок» и «укрупненный блок».
- 9 Какие схемы применяются на повышенном напряжении КЭС?
- 10 Как осуществляется связь между разными повышенными напряжениями?
- 11 Какие из электростанций относятся к базисным?
- 12 Назовите особенности ГЭС.
- 13 Какие из электростанций относятся к пиковым?
- 14 Где территориально сооружаются АЭС?
- 15 Назовите особенности АЭС.

Электрические аппараты и токоведущие части на электростанциях и подстанциях.

- 1 Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В.
2. Назначение высоковольтных аппаратов.
- 3 Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
- 4 Выбор электрических аппаратов до 1000В.
5. Выбор электрических аппаратов выше 1000В.
6. Применение токоограничивающих реакторов.
7. Область применения закрытых распределительных устройств.
- 8 Применение КРУ, КРУЭ, КТП.
- 9 Особенности расчета молниезащиты
- 10 Назначение защитного заземления на электростанциях и подстанциях.
- 11 Для какой цели применяют рабочее заземление?


Мини-тест

Главные схемы электростанций и подстанций

1. По требованиям надежности электроснабжения СН электростанций относятся:



- a. к 1ой категории
 - b. к 3ей категории
 - c. ко 2ой категории
 - d. не относится ни к какой категории
2. Наличие секционных выключателей на ТЭЦ:
- a. повышает надежность схемы
 - b. снижает надежность схемы
 - c. повышает качество электрической энергии
 - d. снижает стоимость производимой электрической энергии
3. В «полуторной схеме» КЭС на два присоединения приходится:
- a. три ячейки с выключателями
 - b. полторы ячейки с выключателями
 - c. пять ячеек с выключателями
 - d. одна ячейка с выключателями
4. Схема с обходной системой шин ОСШ позволяет:
- a. выводить в ремонт любой выключатель без отключения соответствующего присоединения
 - b. выводить в ремонт любой выключатель с отключением соответствующего присоединения
 - c. выводить в ремонт междушинный выключатель без отключения последнего
 - d. выводить в ремонт междушинный выключатель с отключением последнего
 - e. отключение электрической цепи, нагруженной рабочим током
5. Назначением разъединителя является:
- a. коммутация электрической цепи без нагрузки и создание видимого разрыва цепи при ремонте оборудования
 - b. отключение электрической цепи при КЗ и создание видимого разрыва цепи при ремонте оборудования
 - c. отключение электрической цепи при обрыве двух фаз и создание видимого разрыва цепи при ремонте оборудования
 - d. отключение электрической цепи, нагруженной рабочим током
6. Установлен режим работы нейтрали для автотрансформатора:
- a. глухо заземленная
 - b. изолированная
 - c. эффективно-заземленная
 - d. компенсированная
7. Ответственными механизмами СН ТЭЦ являются такие, кратковременная остановка которых приводит:
- a. к аварийному отключению или разгрузке основных агрегатов станции
 - b. к переохлаждению конденсата
 - c. к повреждению трансформаторов связи и трансформаторов СН
 - d. к недопустимому повышению температуры генератора
8. Аппаратом для ограничения тока КЗ является:
- a. реактор
 - b. разрядник
 - c. трансформатор тока
 - d. трансформатор напряжения
9. Допускается перерыв электроснабжения СН электростанции:
- a. на время автоматического ввода резервного питания

	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

- b. не более суток
- c. на время ввода резервного питания оперативным персоналом
- d. на время ремонта поврежденного оборудования

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю).

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос

Оценка «отлично» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка «хорошо» ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)


Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично,



Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академия управления и производства»

СМК-ОП .01.1.334-05/23

		последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО	Знает:	- обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВО- РИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВО- РИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений;


	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

		- не владеет системой понятий.
	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для устных ответов (варианты теста)

1. Приведите формулу мощности гидроагрегата.
2. Где применяются капсульные гидроагрегаты?
3. Чем вызван рост интереса в мире к «малой энергетике» в настоящее время?
4. Какие виды генераторов применяются на ВЭС?
5. Каков рабочий диапазон скоростей ветра для ВЭС?
6. Охарактеризуйте прямую, непрямую и смешанную схемы получения электроэнергии на Гео ТЭС.
7. В каких режимах могут работать гидроагрегаты ПЭС?
8. Какие виды турбин используются на малых ГЭС?
9. Почему на микро ГЭС применяются генераторы торцевой конструкции?
10. Как оценивается потенциал малых ГЭС в России?
11. Какие способы преобразования солнечной энергии в электрическую Вы знаете?
12. Перечислите известные вам виды биотоплива.
13. Что такое ЭХГ и каковы перспективные области его применения?
14. В чем основное преимущество водорода перед другими видами топлива?
15. На чем основана работа детандерно-генераторной установки?
16. Для чего и как может быть использован перепад температур между поверхностными и глубинными слоями воды в экваториальной зоне Мирового океана?
17. Что образуют систему управления электростанцией?
18. Системы управления, сигнализации, и автоматизации на электростанциях и подстанциях.
19. Чем оснащены генераторы электростанций?
20. Регулирование напряжения и реактивной мощности на электростанции.
21. Регулирование частоты в объединенной ЭЭС.
22. Основы оптимального распределения активной мощности ЭЭС.
23. Назовите типы универсальных пакетных ключей-контакторов.
24. Назовите виды сигнализации на электростанциях.
25. Назовите вида блокировок на электростанциях.
26. Что такое типовая мощность автотрансформатора?
27. Когда автотрансформатор выгоднее трансформатора?
28. Какое количество РУ 6-10 кВ применяется для питания собственных нужд на блочной станции?
29. Как осуществляется резервирование питания собственных нужд?
30. Как определяется количество резервных трансформаторов собственных нужд?
31. Какую мощность должен обеспечивать один резервный трансформатор?
32. Приведите схему питания собственных нужд подстанции.
33. Каковы области применения ДЭС разных мощностей?
34. Какова наибольшая мощность современных блоков АЭС?
35. Каковы доли электроэнергии, вырабатываемой на АЭС - в мире? - в России?
36. Чем одноконтурные АЭС отличаются от двухконтурных?

	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

37. Чем отличаются друг от друга мощные гидро- и турбогенераторы?

3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

Процедура оценивания знаний (тест)


Предлагаемое количество заданий	20
Последовательность выборки	Определена по разделам
Критерии оценки	- правильный ответ на вопрос
«5» если	правильно выполнено 90-100% тестовых заданий
«4» если	правильно выполнено 70-89% тестовых заданий
«3» если	правильно выполнено 50-69% тестовых заданий

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2 вопроса
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	<ul style="list-style-type: none"> - требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминологии

Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	<ul style="list-style-type: none"> - выделение и понимание проблемы - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения - полнота использования источников - наличие авторской позиции - соответствие ответа поставленному вопросу - использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных - логичность изложения - умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов. Затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Электронные учебные издания

1. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции: учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — ISBN 978-5-8265-1387-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64621.html>
2. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. В 2 частях. Ч.2.: учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 97 с. — ISBN 978-5-8265-1724-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85984.html>
3. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. — 4-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-9729-0404-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98362.html>
4. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций: учебное пособие / А. И. Хальясмаа, С. А. Дмитриев, С. Е. Кокин, Д. А. Глушков. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-7996-1493-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68237.html>

4.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) – электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://www.iprbookshop.ru>
2. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/>.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://fcior.edu.ru/>.


4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: <http://dic.academic.ru>.
2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. – URL: <http://ivo.garant.ru/>.

4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office.
2. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.

	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО АУП. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, оборудованием и техническими средствами обучения (мобильное мультимедийное оборудование).
Помещение для самостоятельной работы	Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО АУП и к ЭБС.

* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.