

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой разработчика
_____/ Чертыбашев А.А. /
« 01 » 07 20 21 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

при изучении дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.01 Дисциплина по выбору
Б1.В.ДВ.01.02 Электрические сети

Направление

подготовки/специальность

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

код и наименование направления подготовки / специальности

Направленность/специализация

Энергообеспечение предприятий

наименование направленности (профиля) / специализации образовательной

программы

Разработчик(и)

Васильева Е.В., доцент

ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск
2021

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Индикаторы освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
1	2	3	4	5	6
ПК-1. Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства	ИПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Частично освоенное знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	В целом успешное, но не систематическое знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Сформированное знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.
	ИПК-1.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Фрагментарное владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения практических работ;
- типовое задание для выполнения РГР.

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в том числе курсовым работам (проектам)/ НИР в форме:

- Зачет с оценкой

Перечень компетенций	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ПК-1. Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства	Знать: режимы работы электроэнергетических систем; методы и средства регулирования напряжения и реактивной мощности в электрических сетях; конструктивное выполнение, параметры элементов и схемы электрических сетей.	Собеседование на практической работе, курсовой проект	Результат промежуточной аттестации - сумма баллов, набранных за качество выполнения курсовой работы (проекта) и ее (его) защиты Результат промежуточной аттестации - сумма количества баллов за экзамен и количество баллов за выполнение заданий текущего контроля (зачет)
	Уметь: рассчитывать электрическую сеть; оценивать потери мощности и электроэнергии в электрической сети, составлять структурные схемы электрических сетей.		
	Владеть: - расчетом установившихся режимов электрических сетей, правилами эксплуатации электрооборудования		

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция ПК-1, формируемая и оцениваемая на практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированное знание режимов работы электроэнергетических систем;	Сформированное умение рассчитывать электрическую сеть;	Успешное и систематическое владение расчетом установив-	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практике-

тических систем; методов и средств регулирования напряжения и реактивной мощности в электрических сетях; конструктивном выполнении, параметров элементов и схем электрических сетей.	оценивать потери мощности и электроэнергии в электрической сети, составлять структурные схемы электрических сетей.	шихся режимов электрических сетей, правилами эксплуатации электрооборудования	ской работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, знания режимов работы электроэнергетических систем; методов и средств регулирования напряжения и реактивной мощности в электрических сетях; конструктивном выполнении, параметров элементов и схем электрических сетей.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение рассчитывать электрическую сеть; оценивать потери мощности и электроэнергии в электрической сети, составлять структурные схемы электрических сетей.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение расчетом установившихся режимов электрических сетей, правилами эксплуатации электрооборудования.	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
В целом успешное, но не систематическое знание режимов работы электроэнергетических систем; методов и средств регулирования напряжения и реактивной мощности в электрических сетях; конструктивном выполнении, параметров элементов и схем электрических сетей.	В целом успешное, но не систематическое умение рассчитывать электрическую сеть; оценивать потери мощности и электроэнергии в электрической сети, составлять структурные схемы электрических сетей.	В целом успешное, но не систематическое владение расчетом установившихся режимов электрических сетей, правилами эксплуатации электрооборудования.	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарное знание режимов работы электроэнергетиче-	Частично освоенное умение рассчитывать электрическую сеть;	Фрагментарное владение расчетом установившихся режимов	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполне-

ских систем; методов и средств регулирования напряжения и реактивной мощности в электрических сетях; конструктивном выполнении, параметров элементов и схем электрических сетей.	оценивать потери мощности и электроэнергии в электрической сети, составлять структурные схемы электрических сетей.	электрических сетей, правилами эксплуатации электрооборудования.	но со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
--	--	--	---

3.2. Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине.

- В ФОС включен типовый вариант контрольного задания.
- Спроектировать сеть электроснабжения промышленного района:
1. Охарактеризовать электрифицируемого район и потребителей электроэнергии.
 2. Выбрать и обосновать варианты схем электрической сети.
 3. Предварительно выбрать конструкции и номинальное напряжения линий сети для всех намеченных вариантов.
 4. Выбрать количество и мощности силовых трансформаторов на проектируемых подстанциях.
 5. Произвести технико-экономическое сравнение вариантов. Выбрать и обосновать оптимальный вариант электрической сети.
 6. Произвести электрический расчет основных режимов работы сети (максимальной и минимальной нагрузок, послеаварийный режим).
 7. Выбрать при необходимости средства регулирования напряжения.
 8. Рассчитать технико-экономические показатели сети.

варианта контрольных заданий.

Компетенция ПК-1, формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графической работы			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания структуры современных электрических сетей; требований предъявляемым к электрическим сетям; режимов работы современных электрических сетей	Сформированное умение составлять математические модели основных элементов современных электрических сетей; выполнять выбор оборудования для современных электрических сетей	Успешное и систематическое применение навыков владения анализом результатов, получаемых в результате расчёта режимов работы электрических сетей	РГР выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). РГР выполнена полностью и правильно.

Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания структуры современных электрических сетей; требований предъявляемым к электрическим сетям; режимов работы современных электрических сетей	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения составлять математические модели основных элементов современных электрических сетей; выполнять выбор оборудования для современных электрических сетей.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения анализом результатов, получаемых в результате расчёта режимов работы электрических сетей	РГР выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Общие, но не структурированные знания структуры современных электрических сетей; требований предъявляемым к электрическим сетям; режимов работы современных электрических сетей	В целом успешное, но не систематическое умение рассчитывать электрическую сеть; оценивать потери мощности и электроэнергии в электрической сети, составлять структурные схемы электрических сетей.	В целом успешное, но не систематическое владение расчетом установившихся режимов электрических сетей, правилами эксплуатации электрооборудования.	Курсовой проект выполнен частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарное знание режимов работы электроэнергетических систем; методов и средств регулирования напряжения и реактивной мощности в электрических сетях; конструктивном выполнении, параметров элементов и схем электрических сетей.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения составлять математические модели основных элементов современных электрических сетей; выполнять выбор оборудования для современных электрических сетей	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения анализом результатов, получаемых в результате расчёта режимов работы электрических сетей	В РГР допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Знания не сформированы	Умения не сформированы	Навыки отсутствуют	РГР не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенций ПК-1,	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенций ОПК-1, ПК-2	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Незачтено</i>	Менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
Компетенция ПК-1 Способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности (ОПД) в соответствии с технологией производства	ИПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.	Тестовые вопросы
	ИПК-1.2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Тестовые вопросы

5.1 Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Компетенция ПК-1

Вариант 1

Вариант 1

1. В систему электроснабжения входят:
 - а) источники питания;
 - в) повышающие и понижающие электрические подстанции;
 - с) питающие распределительные электрические сети;
 - д) различные вспомогательные устройства и сооружения;
 - е) все вышеперечисленное.
2. По исполнению электрические сети бывают:
 - а) деревянные и железобетонные;
 - в) воздушные и кабельные;
 - с) алюминиевые и медные;
 - д) внутренние и наружные.
3. По назначению электрические сети различают:
 - а) питающие и распределенные;
 - в) распределительные и питаемые;
 - с) питающие и питаемые;
 - д) питающие и распределительные.
4. Режим, при котором обеспечиваются заданные значения параметров работы электропотребителя является:
 - а) Нормальным режимом потребителя электрической энергии;
 - в) Номинальным режимом потребителя электрической энергии;
 - с) Послеаварийным режимом потребителя электрической энергии;
 - д) ни одним из приведенных режимов.
5. Совокупность устройств, служащих для передачи и распределения электроэнергии от ее источников к электроприёмникам называется:
 - а) электрическая сеть;
 - в) электроснабжение;
 - с) электроэнергетическая система;

- d) электропроводка.
6. Электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих и механизмов относятся по надежности к:
- a) I категории;
 - в) II категории;
 - с) III категории;
 - d) IV категории.
7. Определить электрическое сопротивление медной проволоки сечением 1,5 мм.кв. длиной 25 м. и удельным сопротивлением 0,018 Ом·мм.кв./м.

Вариант 2

1. По конфигурации электрические сети бывают:
- a) кольцевые и радиальные;
 - в) кольцевые и параллельные;
 - с) радиальные и распределительные.
2. Электроприемники, которые относятся по надежности ко II категории, допускают перерыв в электроснабжении на время:
- a) 24 часа;
 - в) 30 секунд;
 - с) время автоматического включения резерва;
 - d) время ручного включения резерва.
3. К местным относят электрические сети с напряжением:
- a) 1-35 кВ;
 - в) 6-10 кВ;
 - с) 330-1150 кВ;
 - d) 110-220 кВ.
4. Устройство для передачи электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным с помощью изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам и стойкам на инженерных сооружениях (мостах, путепроводах и т.п.) называется:
- a) ЛЭП;
 - в) ВЛЭП;
 - с) КЛ;
 - d) ПС.
5. Основные правила безопасной работы в электроустановках регламентируются:
- a) ПУЭ;
 - в) МПОТ Э;
 - с) СНИП;
 - d) ГОСТ 13109-97.
6. Состояние электроустановки, при котором не выполняется хотя бы одно из требований технической документации:
- a) неисправность;
 - в) отказ;
 - с) поломка;
 - d) ремонтнеобходимость.
7. Определите электрическую мощность электроприемника переменного тока, если его номинальный ток равен 5 А, а напряжение 220 В, коэффициент мощности $\cos\varphi = 0,9$.

Вариант 3

1. Электроприемники, которые относятся по надежности к I категории, допускают перерыв в электроснабжении на время:
- a) 1 час;
 - в) 1 минута;

- с) время автоматического включения резерва;
 д) время ручного включения резерва.
2. При любом исполнении электрическая сеть характеризуется потерями электрической энергии, которые делятся на:
- а) технические и коммерческие;
 в) производственные и непроизводственные;
 с) холостого хода и короткого замыкания;
 д) технические и гуманитарные;
- а) 1 час;
 в) 1 минута;
 с) время автоматического включения резерва;
 д) время ручного включения резерва.
3. Режим, в котором находится потребитель электрической энергии в результате нарушения в системе его электроснабжения до установления нормального режима после локализации отказа называется:
- а) аварийный режим;
 в) нормальный режим;
 с) послеаварийный режим;
 д) ненормальный режим.
4. При любом исполнении электрическая сеть характеризуется потерями электрической энергии, которые делятся на:
- а) технические и коммерческие;
 в) производственные и непроизводственные;
 с) холостого хода и короткого замыкания;
 д) технические и гуманитарные;
5. ПУЭ это:
- а) Правила учета электроэнергии;
 в) Правила устройства электроустановок;
 д) Положения о установках электроэнергетики.
6. Совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплением, поддерживающими, защитными конструкциями и деталями называется:
- а) электрическая сеть;
 в) электропроводка;
 с) энергосистема.
7. Определите время, за которое на проводнике с сопротивлением 10 Ом выделится энергия 500Вт·ч при токе 1 А.

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования	Оценочное средство	Результаты оценивания	Результат оценивания	Результат оценивания сформированности
--------------------	--------------------	-----------------------	----------------------	---------------------------------------

(индикаторы достижений) компетенций		задания	этапа формирования компетенции	сти компетенции (части компетенций)
Компетенция ПК-1				
Знать Уметь Владеть	Тестовые вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

** Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

*** Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;
2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;
3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
Высокий (отлично)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
Продвинутый (хорошо)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками

	ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 75%.
<i>Пороговый</i> <i>(удовлетворительно)</i>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 50%.
<i>Ниже порогового</i> <i>(неудовлетворительно)</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.