



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра энергетики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-1 Способен осуществлять техническое руководство процессом разработки проектов электроустановок и систем электроснабжения объектов капитального строительства, выполнять разработку и обоснование соответствующих технических решений с использованием методологического аппарата научных исследований и цифровых технологий.	Безопасность электроустановок	<u>Знать:</u> - требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в области электроэнергетики к обеспечению безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок; - варианты вероятных аварийных ситуаций в системе электроснабжения; - основные опасности при работе с электрооборудованием различных уровней напряжения. <u>Уметь:</u> - анализировать и прогнозировать вероятные аварийные ситуации в системе электроснабжения; - выполнять требования охраны труда при обслуживании объектов профессиональной деятельности. <u>Владеть:</u> - навыками применения требований охраны труда и мер безопасности при проектировании систем электроснабжения; - навыками обеспечения защиты силовых электроустановок

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- задания по контрольной работе для студентов заочной формы обучения.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации, проводимой в форме дифференцированного зачета, относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только не-	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовле-	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	которые из имеющихся у него сведений		кает в исследовании новые релевантные задаче данные	исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий открытого и закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов). Для заданий открытого типа оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-1: Способен осуществлять техническое руководство процессом разработки проектов электроустановок и систем электроснабжения объектов капитального строительства, выполнять разработку и обоснование соответствующих технических решений с использованием методологического аппарата научных исследований и цифровых технологий.

Тестовые задания открытого типа:

1. Прикосновение в виде электрического контакта людей или животных с токоведущими частями, находящимися под напряжением, называется

Ответ: прямым

2. Порог величины электрического тока, начиная с которого он считается смертельным (ответ указать в миллиамперах)

Ответ: 100

3. Тепловое поражение электрическим током приводит к:

Ответ: ожог

4. Вид заземления, выполняемого в целях электробезопасности, согласно Правилам устройства электроустановок

Ответ: Защитное

5. Согласно ГОСТ 12.1.009-2017 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения», электробезопасность – это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от воздействия:

Ответ: Электрической дуги, электрического тока, электромагнитного поля и статического электричества

6. Сколько раз в год, согласно Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии, должна производиться периодическая проверка знаний у электротехнического персонала, непосредственно обслуживающего действующие электроустановки (ответ в численном виде):

Ответ: 1

7. Согласно Правилам устройства электроустановок, преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки и оборудования с заземляющим устройством.

Ответ: Заземление

8. Согласно Правилам устройства электроустановок, заземление точки или точек токоведущих частей электроустановки, выполняемое для обеспечения работы электроустановки (не в целях электробезопасности).

Ответ: Рабочее (функциональное)

9. Согласно Правилам устройства электроустановок, преднамеренное соединение открытых проводящих частей с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с заземленной точкой источника в сетях постоянного тока, выполняемое в целях электробезопасности.

Ответ: Защитное зануление

10. Согласно Правилам устройства электроустановок, электрическое соединение проводящих частей для достижения равенства их потенциалов.

Ответ: Уравнивание потенциалов

11. Согласно Правилам устройства электроустановок, снижение разности потенциалов (шагового напряжения) на поверхности земли или пола при помощи защитных проводников, проложенных в земле, в полу или на их поверхности и присоединенных к заземляющему устройству, или путем применения специальных покрытий земли.

Ответ: Выравнивание потенциалов

12. Согласно Правилам устройства электроустановок, автоматическое размыкание цепи одного или нескольких фазных проводников (и, если требуется, нулевого рабочего проводника), выполняемое в целях электробезопасности.

Ответ: Защитное автоматическое отключение питания

13. Согласно Правилам устройства электроустановок, напряжение, не превышающее 50 В переменного и 120 В постоянного тока.

Ответ: Сверхнизкое (малое) напряжение

14. Согласно Правилам устройства электроустановок, проводящая часть или совокупность соединенных между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду.

Ответ: Заземлитель

15. Напряжение между двумя проводящими частями или между проводящей частью и землей при одновременном прикосновении к ним человека или животного.

Ответ: Напряжение прикосновения

16. Напряжение между двумя точками на поверхности земли, на расстоянии 1 м одна от другой, которое принимается равным длине шага человека.

Ответ: Напряжение шага

17. Совокупность заземлителя (металлические проводники, находящиеся в земле) и заземляющих проводников, которые соединяют его с различными частями электроустановки.

Ответ: Заземляющее устройство

18. В какой цвет должны быть окрашены открыто проложенные стальные заземляющие проводники?

Ответ: Черный

19. По достижении какого возраста разрешается присваивать группу III по электробезопасности?

Ответ: 18 лет

20. Какую группу должны иметь должностные лица, осуществляющие контроль и надзор за соблюдением требований безопасности при эксплуатации электроустановок?

Ответ: не ниже IV (четвертой)

21. Человек, который организует и ведет сессию мозгового штурма, не участвуя в генерации идей, обозначается термином

Ответ: модератор

22. В электроустановках напряжением выше 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки, и старшие по смене должны иметь группу по электробезопасности не ниже ____.

Ответ: IV

23. Требуется ли предварительное разрешение оперативного персонала для снятия напряжения при несчастных случаях для освобождения пострадавшего от действия электрического тока?

Ответ: Нет

Тестовые задания закрытого типа:

24. Виды поражения электрическим током организма человека:

1. Тепловые
2. Радиоактивные
3. Звуковые
4. Механические

25. Согласно ГОСТ Р 12.1.038-2024 значение тока порога отпускания в электроустановках производственного назначения составляет ____ мА

1. 10
2. 100
3. 1
4. 1000

26. Согласно ГОСТ Р 12.1.038-2024, при измерении токов и напряжений прикосновения в электроустановках производственного назначения сопротивления тела человека моделируется резистором сопротивлением ____ кОм

1. 0,1
2. 1000
- 3. 1**
4. 100

27. Электрический ток, проходящий через тело человека или животного при прикосновении к одной или более доступным прикосновению частям электроустановки или оборудования - ____ .

1. Опасный ток
- 2. Ток прикосновения**
3. Ток замыкания
4. Смертельный ток

28. Каким образом обозначаются проводники защитного заземления в электроустановках с системой распределения TN-S?

1. P
- 2. PE**
3. PEN
4. L

29. Какой параметр является ключевым при оценке эффективности заземляющего устройства, согласно Правилам устройства электроустановок?

1. Сопротивление изоляции проводов
- 2. Сопротивление растеканию заземляющего устройства**
3. Мощность трансформатора.
4. Частота питающей сети.

30. При каком наибольшем значении напряженности электрического поля время пребывания на рабочем месте не ограничивается ____ кВ/м?

1. 0,5
- 2. 5**
3. 15
4. 25

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Для студентов заочной формы обучения учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы, в ходе которой студент должен решить несколько задач. Типовые задания приведены ниже.

Задание 1. Одиночные заземлители

Требуется определить потенциал в заданной точке грунта при стекании тока через заземлитель определенной формы. Координаты точки, величина тока, форма, и размеры заземлителя задаются преподавателем.

Задание 2. Групповые заземлители

Требуется определить потенциал группового заземлителя и коэффициент использования его проводимости при заданной конфигурации группового электрода. Форма, количество электродов, параметры грунта, ток через заземлитель и его геометрические параметры задаются преподавателем.

Тема 3. Анализ опасности поражения электрическим током

Требуется определить ток, прошедший через тело человека, при заданной схеме прикосновения к электроустановке. Схема прикосновения, схема и параметры электроустановки, сопротивление тела человека задаются преподавателем.

Тема 4. Электрическое поле промышленной частоты

Требуется определить значение тока, стекающего в землю через тело человека, находящегося вблизи воздушной линии электропередачи сверхвысокого напряжения при заданных параметрах человека и электрического поля.

Тема 5. Работы под напряжением

Требуется определить значения потенциала, напряжение прикосновения и ток, проходящий через тело человека при прикосновении его к отключенному проводу при подготовке к пофазному ремонту воздушной трехфазной линии электропередачи. Параметры линии электропередачи задаются преподавателем.

Тема 6. Несчастные случаи без летального исхода

Требуется определить напряжение шага и напряжение прикосновения заземленного корпуса, находящегося в зоне растекания тока при замыкании провода на тело опоры. Параметры линии, удельное сопротивление грунта, а также расстояния, на которые удалены рассматриваемые объекты от места повреждения, задаются преподавателем.

Тема 7. Несчастные случаи с летальным исходом

Требуется определить напряжения прикосновения, воздействию которых подвергаются люди при прикосновении к металлическим поверхностям в заданных условиях. Условия задаются преподавателем.

Тема 8. Защитное заземление

Требуется определить расчетные значения удельных сопротивлений однородной земли для одиночных вертикального и горизонтального заземлителей (электродов) с учетом климатической зоны местности.

Качественные критерии оценивания:

Контрольная работа считается выполненной если выбран верный ход решения каждой из задач, получен верный ответ при расчетах, сделан обоснованный вывод по результатам расчетов, оформлен отчет в соответствии с ГОСТ Р 2.105— 2019.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Безопасность электроустановок» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Преподаватель-разработчик – к.т.н. И.Е. Кажкин

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой энергетики
Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института морских технологий, энергетики и строительства протокол № 6 от 26.08.2025.

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Бельх