

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 07.09.2023 13:44:47
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
механико-технологического
(наименование ф-та полностью)
И.П. Емельянов
(подпись, инициалы, фамилия)
«07» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация проектирования систем электроснабжения
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»
(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – бакалавриат по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 от «25» февраля 2020 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции» на заседании кафедры электроснабжения протокол № 11 от « 22 » 06 2020 г.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.

Разработчик программы _____ к.т.н., доцент Бирюлин В.И.

Согласовано:

(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости с руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от « 25 » февраля 2020 г.), на заседании кафедры электроснабжение протокол №11 от 22.06.2020 г.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от « 29 » марта 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжение протокол №10 от 30.06.2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от « 28 » 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр №11 от 28.06.22

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 03 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр. 110 от 04.04.23

(наименование, протокол №, дата)

И.О. Зав. кафедрой Варначева И.В.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № ___ от «___» _____ 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № ___ от «___» _____ 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № ___ от «___» _____ 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность», одобренного Ученым советом университета (протокол № ___ от «___» _____ 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний о современных автоматизированных системах проектирования и профессиональных навыков для решения важных практических задач электроэнергетики.

1.2 Задачи дисциплины

- освоение знаний в области автоматизации проектирования систем электроснабжения, необходимых для изучения последующих профилирующих дисциплин и решения задач профессиональной деятельности;
- получение опыта применения навыков автоматизированного проектирования для разработки проектов систем электроснабжения;
- овладение основными навыками создания проектов систем электроснабжения с помощью средств автоматизации проектных работ;
- получение практического опыта применения средств автоматизированного проектирования для разработки проектов систем электроснабжения;
- воспитание навыков коллективной работы при решении поставленных на занятиях задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК- 2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знать: Основные способы решения проектных задач. Уметь: Решать проектные задачи. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками решения проектных задач.
		УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	Знать: Основные способы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы. Уметь: Формировать цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками формирования целей, задач, актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		возможные сферы их применения	
		УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости	Знать: Основные способы планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости решения проектных задач. Уметь: Планировать необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости решения проектных задач.
		УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	Знать: Основные способы планирования реализации проекта с использованием инструментов планирования. Уметь: Разрабатывать план реализации проекта с использованием инструментов планирования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками разработки плана реализации проекта с использованием инструментов планирования задач.
		УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта	Знать: Основные требования к мониторингу хода реализации проекта, корректирует отклонения. Уметь: Проводить мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками проведения мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта.
ПК-4	Способен определять сферу применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-4.1 Анализирует возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знать: основные требования к применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Уметь: анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками анализа возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ПК-4.2 Обеспечивает научное руководство практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ	<p>Знать: основные требования к научному руководству практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Уметь: обеспечивать научное руководство практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками научного руководства практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p>
		ПК-4.3 Осуществляет подготовку и представление руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-	<p>Знать: основные требования к отчетам о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Уметь: подготавливать отчеты о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки отчетов о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p>
ПК-10	Способен к специальной подготовке по должности	ПК-10.1 Выполняет учебные противоаварийные и противопожарные тренировки, имитационные упражнения и другие операции, приближенные к производственным	<p>Знать: основные требования к учебным противоаварийным и противопожарным тренировкам, имитационным упражнениям и другим операциям, приближенным к производственным.</p> <p>Уметь: проводить учебные противоаварийные и противопожарные тренировки, имитационные упражнения и другие операции, приближенные к производственным.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения учебных противоаварийных и противопожарных тренировок, имитационных упражнений и других операций, приближенным к производственным.</p>
		ПК-10.2 Изучает изменения, внесенные в обслуживаемые схемы и оборуду-	<p>Знать: основные требования к обслуживаемым схемам и оборудованию.</p> <p>Уметь: изучать изменения, внесенные в обслуживаемые схемы и оборудование ым.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		дование	сти): навыками изучения изменений, внесенных в обслуживаемые схемы и оборудование.
		ПК-10.3 Проводит подготовку вновь принятых работников	Знать: основные требования к подготовке вновь принятых работников. Уметь: проводить подготовку вновь принятых работников. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения подготовки вновь принятых работников.
ПК-18	Способен разрабатывать план мероприятий по сокращению сроков и стоимости проектных работ	ПК-18.1 Проводит анализ перспективных для соответствующей области знаний методов проектирования и конструирования	Знать: основные требования к анализу перспективных для соответствующей области знаний методов проектирования и конструирования. Уметь: проводить анализ перспективных для соответствующей области знаний методов проектирования и конструирования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками анализа перспективных для соответствующей области знаний методов проектирования и конструирования.
		ПК-18.2 Проводит исследования новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций	Знать: основные требования к исследованиям новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций. Уметь: проводить исследования новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения исследований новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций.
		ПК-18.4 Проводит анализ результатов разработки направления совершенствования конструкций	Знать: основные требования к испытаниям. Уметь: проводить анализ результатов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения анализ результатов.

Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация проектирования систем электроснабжения» входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре. Индекс дисциплины Б1.В.04.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	6,1
в том числе:	
лекции	не предусмотрены
лабораторные занятия	6
практические занятия	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	97,9
Контроль (подготовка к экзамену)	
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основы создания блок-схем алгоритмов для автоматизированного проектирования	Понятие алгоритма. Требования, предъявляемые к алгоритму и его свойства. Модульный принцип построения блок-схем. Условные графические обозначения, применяемые при построении блок-схем.

2	Оптимизационные задачи и стандартные средства их решения	Использование теории оптимизации в проектной практике. Понятие оптимизации и целевой функции. Классические методы решения оптимизационных задач– метод неопределенных множителей Лагранжа, численные методы и методы линейного и нелинейного программирования. Решение оптимизационных задач с помощью табличного процессора (электронных таблиц) Excel.
3	Базы данных	Создание баз данных электроприемников, проводов, электрических аппаратов. Определение необходимого объема информации для создания базы данных. Анализ и определение состава структуры создаваемой базы.
4	Расчет электрических нагрузок	Определение расчетной нагрузки при проектировании системы электроснабжения. Анализ существующих методов определения расчетной нагрузки. Создание программы расчета электрических нагрузок. Использование электронных таблиц Excel для расчета электрических нагрузок промышленных предприятий.
5	Выбор электрооборудования цеховой электрической сети	Создание программы выбора проводов и предохранителей в цеховой электрической сети. Определение условий выбора проводов и предохранителей. Создание баз данных для проводов и предохранителей. Создание программы выбора электрических аппаратов в цеховой электрической сети. Определение условий выбора автоматического выключателя.
6	Расчет токов короткого замыкания и напряжения	Составление программы расчета токов короткого замыкания в цеховой электрической сети. Анализ особенностей расчета токов короткого замыкания в цеховой электрической сети по сравнению с расчетом токов короткого замыкания в высоковольтных сетях. Составление базы данных с сопротивлениями элементов, используемых в цеховых электрических сетях. Принципы построения электрических сетей. Анализ магистральной и радиальной схем. Понятие статических характеристик и порядок расчета напряжения в табличном процессоре Excel.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основы создания блок-схем алгоритмов для автоматизированного проектирования	-	1	-	У1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	УК-2, ПК-4, ПК-10, ПК-18
2	Оптимизационные задачи и стандартные средства их решения	-	2	-	У-1, У-2 МУ-1,	С	УК-2, ПК-4, ПК-

	ния				МУ-2		10, ПК-18
3	Базы данных	-	3	-	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	УК-2, ПК-4, ПК- 10, ПК-18
4	Расчет электрических нагрузок	-	4, 5	-	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	УК-2, ПК-4, ПК- 10, ПК-18
5	Выбор электрооборудования цеховой электрической сети	-	6	-	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	УК-2, ПК-4, ПК- 10, ПК-18
6	Расчет токов короткого замыкания и напряжения	-	-	-	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	УК-2, ПК-4, ПК- 10, ПК-18

У – учебник, учебное пособие; МУ – методические указания; С – собеседование.

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторных работ	Объем, час
1	Основы создания блок-схем алгоритмов для автоматизированного проектирования.	1
2	Стандартные средства решения оптимизационных задач.	1
3	Создание баз данных электроприемников, проводов, электрических аппаратов.	1
4	Создание программы расчета электрических нагрузок.	1
5	Использование электронных таблиц Excel для расчета электрических нагрузок промышленных предприятий.	1
6	Создание программы выбора проводов и предохранителей в цеховой электрической сети.	1
Итого		6

4.2.2 Практические занятия

Практические занятия предусмотрены учебным планом

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Основы создания блок-схем алгоритмов для автоматизированного проектирования		13,9
2	Оптимизационные задачи и стандартные средства их решения		16
3	Базы данных		16

4	Расчет электрических нагрузок		16
5	Выбор электрооборудования цеховой электрической сети		18
6	Расчет токов короткого замыкания и напряжения		18
Итого			97,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки: методических рекомендаций, пособий; методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Основы создания блок-схем алгоритмов для автоматизированного проектирования.	Визуализация результатов	1
2	Стандартные средства решения оптимизационных задач.	Визуализация результатов	1
3	Создание баз данных электроприемников, проводов, электрических аппаратов.	Визуализация результатов	1
4	Создание программы расчета электрических нагрузок.	Визуализация результатов	1
Итого:			4

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных и практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 - Этапы формирования компетенции

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Автоматизация проектирования систем электропитания, энергетический менеджмент	Электропитающие сети и системы.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК-4 Способен определять сферу применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Автоматизация проектирования систем электроснабжения, автоматическое противоаварийное управление в энергосистемах, релейная защита и автоматика	Цифровые технологии в электроэнергетике, цифровые подстанции, производственная практика (научно-исследовательская работа).	Производственная преддипломная практика, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-10 Способен к специальной подготовке по должности	Автоматизация проектирования систем электроснабжения, Устойчивость электроэнергетических систем и управление режимами их работы.	Электромеханические системы, качество и потери электроэнергии в электроэнергетических системах, производственная проектная практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-18 Способен разрабатывать план мероприятий по сокращению сроков и стоимости проектных работ	Автоматизация проектирования систем электроснабжения, системы коммерческого учета энергоресурсов	Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей, качество и потери электроэнергии в электроэнергетических системах, автоматизированный электропривод, производственная проектная практика	Производственная преддипломная практика, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 - Компетенции и критерии оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
УК-2/ начальный	УК- 2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знать: Основные способы решения проектных задач. Уметь: Решать проектные задачи. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками решения проектных задач с помощью специалиста.	Знать: Хорошо основные способы решения проектных задач. Уметь: На хорошем уровне решать проектные задачи. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками решения проектных задач.	Знать: Безупречно основные способы решения проектных задач. Уметь: На высоком уровне решать проектные задачи. Владеть (или Иметь опыт деятельности): В совершенстве навыками решения проектных задач
	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знать: Основные способы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы. Уметь: Формировать цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками формирования целей, задач, актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения с помощью специалиста.	Знать: Хорошо основные способы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы. Уметь: Формировать цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками формирования целей, задач, актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения	Знать: Безупречно основные способы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы. Уметь: На высоком уровне формировать цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. Владеть (или Иметь опыт деятельности): В совершенстве навыками формирования целей, задач, актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения
	УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости	Знать: Основные способы планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости решения проектных задач. Уметь: Планировать необходимые ресур-	Знать: Хорошо основные способы планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости решения проектных задач. Уметь: Планировать необходимые ресур-	Знать: Безупречно основные способы планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости решения проектных задач. Уметь: На высоком уровне планировать необходимые ресурсы, в

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		сы, в том числе с учетом их заменимости. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости решения проектных задач.	сы, в том числе с учетом их заменимости. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости решения проектных задач.	том числе с учетом их заменимости. Владеть (или Иметь опыт деятельности): В совершенстве навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости решения проектных задач.
УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	Знать: Основные способы планирования реализации проекта с использованием инструментов планирования. Уметь: Разрабатывать план реализации проекта с использованием инструментов планирования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками разработки плана реализации проекта с использованием инструментов планирования задач с помощью специалиста.	Знать: Хорошо основные способы планирования реализации проекта с использованием инструментов планирования. Уметь: Разрабатывать план реализации проекта с использованием инструментов планирования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками разработки плана реализации проекта с использованием инструментов планирования задач.	Знать: Безупречно основные способы планирования реализации проекта с использованием инструментов планирования. Уметь: На высоком уровне разрабатывать план реализации проекта с использованием инструментов планирования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): В совершенстве навыками разработки плана реализации проекта с использованием инструментов планирования задач.	
УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта	Знать: Основные требования к мониторингу хода реализации проекта, корректирует отклонения. Уметь: Проводить мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить	Знать: Хорошо основные требования к мониторингу хода реализации проекта, корректирует отклонения. Уметь: Проводить мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить	Знать: Безупречно основные требования к мониторингу хода реализации проекта, корректирует отклонения. Уметь: На высоком уровне проводить мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные измене-	

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		дополнительные изменения в план реализации проекта. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками проведения мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта с помощью специалиста.	дополнительные изменения в план реализации проекта. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками проведения мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта.	ния в план реализации проекта. Владеть (или Иметь опыт деятельности): В совершенстве навыками проведения мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта.
ПК-4/ начальный	ПК-4.1 Анализирует возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знать: основные требования к применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Уметь: анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками анализа возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с помощью специалиста.	Знать: хорошо основные требования к применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Уметь: на хорошем уровне анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками анализа возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	Знать: безупречно основные требования к применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Уметь: на высоком уровне анализировать возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками анализа возможных областей применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	ПК-4.2 Обеспечивает научное руководство практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ	<p>Знать: основные требования к научному руководству практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Уметь: обеспечивать научное руководство практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками научного руководства практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ с помощью специалиста.</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к научному руководству практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне обеспечивать научное руководство практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками научного руководства практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p>	<p>Знать: безупречно основные требования к научному руководству практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Уметь: на высоком уровне обеспечивать научное руководство практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками научного руководства практической реализацией результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p>
	ПК-4.3 Осуществляет подготовку и представление руководству отчета о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ	<p>Знать: основные требования к отчетам о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Уметь: подготавливать отчеты о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к отчетам о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне подготавливать отчеты о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p>	<p>Знать: безупречно основные требования к отчетам о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Уметь: на высоком уровне подготавливать отчеты о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в</p>

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки отчетов о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ с помощью специалиста.	конструкторских работ. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки отчетов о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.	совершенстве навыками подготовки отчетов о практической реализации результатов научных исследований и опытно-конструкторских работ.
ПК-10.1/ начальный	ПК-10.1 Выполняет учебные противоаварийные и противопожарные тренировки, имитационные упражнения и другие операции, приближенные к производственным	Знать: основные требования к учебным противоаварийным и противопожарным тренировкам, имитационным упражнениям и другим операциям, приближенным к производственным. Уметь: проводить учебные противоаварийные и противопожарные тренировки, имитационные упражнения и другие операции, приближенные к производственным. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения учебных противоаварийных и противопожарных тренировок, имитационных упражнений и других операций, приближенным к производственным помощью специалиста.	Знать: хорошо основные требования к учебным противоаварийным и противопожарным тренировкам, имитационным упражнениям и другим операциям, приближенным к производственным. Уметь: на хорошем уровне проводить учебные противоаварийные и противопожарные тренировки, имитационные упражнения и другие операции, приближенные к производственным. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения учебных противоаварийных и противопожарных тренировок, имитационных упражнений и других операций, приближенным к производственным.	Знать: безусловно основные требования к учебным противоаварийным и противопожарным тренировкам, имитационным упражнениям и другим операциям, приближенным к производственным. Уметь: на высоком уровне проводить учебные противоаварийные и противопожарные тренировки, имитационные упражнения и другие операции, приближенные к производственным. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками проведения учебных противоаварийных и противопожарных тренировок, имитационных упражнений и других операций, приближенным к производственным.

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-10.2	Изучает изменения, внесенные в обслуживаемые схемы и оборудование	<p>Знать: основные требования к обслуживаемым схемам и оборудованию.</p> <p>Уметь: изучать изменения, внесенные в обслуживаемые схемы и оборудование.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками изучения изменений, внесенных в обслуживаемые схемы и оборудование с помощью специалиста.</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к обслуживаемым схемам и оборудованию.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне изучать изменения, внесенные в обслуживаемые схемы и оборудование.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками изучения изменений, внесенных в обслуживаемые схемы и оборудование.</p>	<p>Знать: безупречно основные требования к обслуживаемым схемам и оборудованию.</p> <p>Уметь: на высоком уровне изучать изменения, внесенные в обслуживаемые схемы и оборудование.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками изучения изменений, внесенных в обслуживаемые схемы и оборудование.</p>
ПК-10.3	Проводит подготовку вновь принятых работников	<p>Знать: основные требования к подготовке вновь принятых работников.</p> <p>Уметь: проводить подготовку вновь принятых работников.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения подготовки вновь принятых работников с помощью специалиста.</p>	<p>Знать: основные требования к подготовке вновь принятых работников.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне проводить подготовку вновь принятых работников.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения подготовки вновь принятых работников.</p>	<p>Знать: безупречно основные требования к подготовке вновь принятых работников.</p> <p>Уметь: на высоком уровне проводить подготовку вновь принятых работников.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками проведения подготовки вновь принятых работников.</p>
ПК-18/начальный	Проводит анализ перспективных для соответствующей области знаний методов проектирования и конструирования	<p>Знать: основные требования к анализу перспективных для соответствующей области знаний методов проектирования и конструирования.</p> <p>Уметь: проводить анализ перспективных для соответствующей области</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к анализу перспективных для соответствующей области знаний методов проектирования и конструирования.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне проводить анализ перспективных для соответ-</p>	<p>Знать: безупречно основные требования к анализу перспективных для соответствующей области знаний методов проектирования и конструирования.</p> <p>Уметь: на высоком уровне проводить анализ перспективных для соответствующей области знаний методов про-</p>

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		знаний методов проектирования и конструирования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками анализа перспективных для соответствующей области знаний методов проектирования и конструирования помощью специалиста.	ствующей области знаний методов проектирования и конструирования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками анализа перспективных для соответствующей области знаний методов проектирования и конструирования.	ектирования и конструирования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками анализа перспективных для соответствующей области знаний методов проектирования и конструирования.
	ПК-18.2 Проводит исследования новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций	Знать: основные требования к исследованиям новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций. Уметь: проводить исследования новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения исследований новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций.	Знать: хорошо основные требования к исследованиям новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций. Уметь: на хорошем уровне проводить исследования новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения исследований новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций.	Знать: безупречно основные требования к исследованиям новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций. Уметь: на высоком уровне проводить исследования новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками проведения исследований новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций.
	ПК-18.4 Проводит анализ результатов разрабатывает направления совершенствования конструкций	Знать: основные требования к испытаниям. Уметь: проводить анализ результатов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навы-	Знать: хорошо основные требования к испытаниям. Уметь: на хорошем уровне проводить анализ результатов. Владеть (или Иметь опыт дея-	Знать: безупречно основные требования к испытаниям. Уметь: на высоком уровне проводить анализ результатов. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		ками проведения анализ результатов помощью специалиста.	тельности): навыками проведения анализ результатов.	совершенстве навыками проведения анализ результатов.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1.	Основы создания блок-схем алгоритмов для автоматизированного проектирования	УК-2, ПК-4, ПК-10, ПК-18	Лекция, лабораторная работа, СРС	Собеседование	10-19	Согласно табл. 7.2
2.	Оптимизационные задачи и стандартные средства их решения	УК-2, ПК-4, ПК-10, ПК-18	Лекция, лабораторная работа, СРС	Собеседование	20-29	Согласно табл. 7.2
3.	Базы данных	УК-2, ПК-4, ПК-10, ПК-18	Лекция, лабораторная работа, СРС	Собеседование	30-39	Согласно табл. 7.2
4.	Расчет электрических нагрузок	УК-2, ПК-4, ПК-10, ПК-18	Лекция, лабораторная работа, СРС	Собеседование	40-49	Согласно табл. 7.2
5.	Выбор электрооборудования цеховой электрической сети	УК-2, ПК-4, ПК-10, ПК-18	Лекция, лабораторная работа, СРС	Собеседование	50-59	Согласно табл. 7.2
6.	Расчет токов короткого замыкания и напряжения	УК-2, ПК-4, ПК-10, ПК-18	Лекция, СРС	Собеседование	60-69	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме) 4. «Расчет электрических нагрузок»

1. Электроснабжение это:

- процесс обеспечения потребителей электрической энергией
- процесс обеспечения потребителей активной мощностью
- процесс обеспечения потребителей реактивной мощностью
- процесс обеспечения потребителей реактивной мощностью

2. Централизованное электроснабжение это:

- обеспечение потребителей электроэнергией от объектов энергосистемы
- обеспечение потребителей электроэнергией от собственных источников
- обеспечение потребителей электроэнергией от возобновляемых источников
- обеспечение потребителей электроэнергией от сторонних источников

3. Местное электроснабжение это:

- обеспечение потребителей электроэнергией от собственных источников
- обеспечение потребителей электроэнергией от объектов энергосистемы
- обеспечение потребителей электроэнергией от возобновляемых источников
- обеспечение потребителей электроэнергией от сторонних источников

4. Смешанное электроснабжение это:

- обеспечение потребителей электроэнергией от энергосистемы и своих источников
- обеспечение потребителей электроэнергией от объектов энергосистемы
- обеспечение потребителей электроэнергией от возобновляемых источников
- обеспечение потребителей электроэнергией от сторонних источников

5. Независимый источник питания это:

- источник, на котором сохраняется напряжение при исчезновении его на других источниках
- источник, работающий на возобновляемых природных ресурсах
- источник, относящийся к энергосистеме
- источник, работающий на вторичных энергоресурсах

Типовые задания для промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Условие выбора мгновенных расцепителей (*выбрать правильный ответ*) :

- А) по пиковому току*1,25
- Б) по пиковому току*1,75

- В) по пиковому току*2,25
 Г) по пиковому току*1,5

Задание в открытой форме

Вставьте на пустые места в формулу определения полной мощности

$$S = \sqrt{(\quad)^2 + (\quad)^2} \quad \text{символы из следующего списка: } P, X, G, R, Q, B, Y$$

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- | | |
|--|--------|
| 1) Коэффициент использования не может быть больше | а) 1 |
| 2) Отклонение напряжения не может больше | б) 4% |
| 3) Коэффициент несимметрии напряжений не может быть больше | в) 1,6 |
| 4) Коэффициент пуска не может быть меньше | г) 10% |

Компетентностно-ориентированная задача:

Трехфазный электродвигатель с номинальной мощностью 15 кВт, $\cos \varphi = 0,65$, $\eta = 0,85$ подключается к сети проводами АПВ 4х2,5 мм² и автоматическим выключателем с номинальным током 50 А. Проверить правильность выбора проводов и автоматического выключателя.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	Балл	примечание
Лабораторная работа №1	4	Выполнил, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №2	4	Выполнил, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №3	4	Выполнил, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №4	4	Выполнил, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №5	4	Выполнил, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №6	4	Выполнил, но не защитил	8	Выполнил, защитил
<i>Итого за успеваемость</i>	24		48	
Посещаемость	8		16	
Зачет	18		36	
<i>Итого за семестр</i>	50		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Бирюлин, В. И. Программное обеспечение в электроэнергетике : учебное пособие / В. И. Бирюлин ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2007. - 124 с. – Текст: электронный.

2. Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / В. И. Бирюлин, Д. В. Куделина, И. В. Ворначева; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск: ЮЗГУ, 2021. - 163 с. - Текст: непосредственный.

3. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети: учебник / А. В. Лыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 363 с. : ил., табл. - (Учебники НГТУ). - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575236> (дата обращения: 12.01.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Лыкин, А. В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие / А. В. Лыкин. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 227 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767> (дата обращения: 18.01.2022). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

5. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения: справочник / Г. Н. Ополева. - М. : Форум, 2006. - 480 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-8199-0254-8 : 216.30 р. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Автоматизация проектирования систем электроснабжения : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, Д. В. Куделина, И. В. Ворначева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 38 с. – Текст : электронный.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, А. Н. Горлов, Д. В. Куделина. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 30 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Электричество

Плакаты в лабораториях кафедры.

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные и практические занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. При подготовке к защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в нем кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При защите лабораторных работ основное внимание обращать на усвоение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам выполненных студентами аудиторных контрольных работ и домашних расчетных работ.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях и практических занятиях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Прочитанное следует закрепить в памяти и одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно изучать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Электротехника» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины, подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине, в первую очередь из списка подразделов 8.1, 8.2 и учебно-методические указания из подраздела 8.3.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libre office, программа Scilab (свободно распространяемый аналог MatLab).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лаборатория кафедры электроснабжения а.321, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024 Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocus 1N24.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			