

Компонент ОПОП 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Б1.В.03

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

**Б1.В.03 Оптимизация систем электроснабжения городов и
промышленных предприятий**

Разработчик (и):

Тихомиров А.А.

ФИО

к.ф.м.н., доцент

должность, ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры
протокол № 13 от 04.07.22

Заведующий кафедрой СЭиТ



А.А. Челтыбашев

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-1. Способен осуществлять проектирование объектов профессиональной деятельности	ИД-1пк-1. Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений ИД-2пк-1. Способен применять методы создания, анализа и расчета моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности ИД-3пк-1. Способен осуществлять обоснование проектов	Знать: методы проектирования объектов профессиональной деятельности	Уметь: осуществлять проектирование объектов профессиональной деятельности	Владеть: методами проектирования объектов профессиональной деятельности	Индивидуальное задание для выполнения отчета по практике	результаты текущего контроля
ПК-2 Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1пк-2. Рассчитывает режимы работы объектов профессиональной деятельности ИД-2пк-2 Обеспечивает заданные параметры режима работы объектов профессиональной деятельности	Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности; – способы регулирования напряжения в электрических сетях;	Уметь: – рассчитывать установившиеся режимы работы электрических сетей объектов и определять допустимость их применения для работы электрооборудования; - применять правила эффективного использования электрической энергии в электрических сетях объектов профессиональной деятельности	Владеть: – анализом результатов, получаемых при расчете режимов работы объектов профессиональной деятельности.	Индивидуальное задание для выполнения отчета по практике	результаты текущего контроля

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	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.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

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

4.1. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов экзамену:

1. Основные задачи оптимизации
2. Понятие искусственная система. Структура системы. Системообразующая сеть.
3. Динамическая система. Статическая система. Условия тождества эффекта.
4. Прогнозирование. Планирование. Оптимальное планирование.
5. Критерий. Функционал. Глобальный экстремум.
6. Системный подход. Эконометрика.
7. Методология системного подхода.
8. Принципы исследования в системном подходе.
9. Системный анализ.
10. Основные этапы системного анализа.
11. Оптимизация и виды исходов.
12. Информация о большой системе. Классификация.
13. Полная и неполная информация. Расплывчатость.

14. Классификация событий и информации о них.
15. Общие сведения об оптимизации.
16. Одноцелевая оптимизация в условиях определенности.
- 17 Метод оценочных моделей.
- 18 Одноцелевая оптимизация при вероятностной информации.
- 19 Одноцелевая оптимизация при неопределенной информации.
- 20 Ограничения и их типы. Область допустимых решений.
- 21 Платежная матрица. Затраты на адаптацию решения.
- 22 Критерий минимакса (Вальда).
- 23 Критерий азартного игрока (минимина).
- 24 Критерий Гурвица. Определение коэффициента α .
- 25 Критерий недостаточного основания (Лапласа – Байеса).
- 26 Критерий минимаксного риска (Севиджа).
- 27 Основные идеи многоцелевой оптимизации.
- 28 Множество Парето-оптимальных альтернатив.
- 29 Основные достоинства множеств Парето.
- 30 Метод скаляризации.
- 31 Особенности применения метода скаляризации.
- 32 Выбор численных значений весовых коэффициентов в методе скаляризации.
- 33 Уточняющий прием определения численных значений весовых коэффициентов в методе скаляризации.
- 34 Метод предпочтений.
- 35 Сравнительный анализ метода предпочтений.
- 36 Метод балльных оценок.
- 37 Метод Борда – Лапласа.
- 38 Метод дерева целей.
- 39 Метод решающих матриц.
- 40 Методы экспертных оценок.
- 41 Организация взаимодействия экспертов.
- 42 Методы обработки результатов работы экспертной комиссии.
- 43 Метод Монте-Карло. Метод круглого стола.
- 44 Особенности получения итоговой оценки экспертной комиссии.
- 45 Основные критерии оптимизации в электроэнергетике.
- 46 Экономический критерий оптимизации статической системы электроснабжения.
- 47 Критерий надежности системы электроснабжения в задачах оптимизации.
- 48 Критерии качества электроэнергии в задачах оптимизации.
- 49 Критерии качества электроэнергии для нормального режима работы системы электроснабжения.
- 50 Критерии качества электроэнергии для послеаварийного режима работы системы электроснабжения.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Неудовлетворительно	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

4.2. Критерии и шкала оценивания результатов курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсовой работы (проекта) и защиты курсовой работы (проекта).

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включены примерные темы курсовых работ (проектов):
Тема курсового проекта «Оптимизация системы электроснабжения цеха промышленного предприятия».

Варианты на курсовой проект выдаются каждому обучающемуся индивидуально и состоят из плана цеха и исходных данных по нагрузкам цеха, которые потом используются для выполнения ВКР.

В курсовом проекте необходимо выполнить следующие разделы:

1. Введение.
2. Исходные данные и краткая характеристика проектируемого цеха.
3. Расчет и систематизация электрических нагрузок.
4. Выбор числа и мощности трансформаторов.
5. Выбор места расположения трансформаторной подстанции с помощью картограммы нагрузок
6. Проектирование цеховой схемы электроснабжения.
7. Выбор основного оборудования.

Варианты задания для курсового проекта являются индивидуальными для каждого обучающегося и каждый учебный год изменяются. Так же исходные данные к курсовому проекту по дисциплине «Оптимизация систем электроснабжения городов и промышленных предприятий» являются частью исходных данных к выпускной квалификационной работе (ВКР).

Оценка	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Хорошо</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
<i>Удовлетворительно</i>	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Неудовлетворительно</i>	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. ИЛИ Курсовая работа не представлена преподавателю в указанные сроки.

4.3. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

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

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания, расчетные задачи, мини-кейсы, ситуационные задания, практико-ориентированные задания.*

Комплект заданий диагностической работы

<i>ПК-1. Способен осуществлять проектирование объектов профессиональной деятельности</i>	
1	<ol style="list-style-type: none">Совокупность электроустановок предназначенных для обеспечения потребителей электрической энергией называется ... А. Электроснабжением. Б. Централизованным электроснабжением В. Системой электроснабжения.Сборные шины подстанций сетей напряжением 6-10 кВ называют... А. Электроснабжающими сетями Б. Центрами питания (ЦП) В. Распределительными сетямиДопустимое расстояние от низшей точки проводов до земли в ненаселенной местности составляет А. 5 -7 м Б. 5 - 9 м В. 5 – 8 мСовременную строгую теорию устойчивости равновесия и движения механических систем, определяемых конечным числом параметров создал А. Ляпунов Б. Чебышев

	<p>В. Ньютон</p> <p>5. Отношение максимальной нагрузки к средней это – А. Коэффициент максимума K_m Б. Коэффициент расчетной активной мощности нагрузки K_p В. Коэффициент спроса K_c</p> <p>6. Определи уровень системы электроснабжения: щит низкого напряжения трансформаторной подстанции 10(6)/0,4 кВ и сам трансформатор А. 2УР Б. 3УР В. 4УР</p> <p>7. Метод, применяемый при проектировании универсальных сетей машиностроения, характеризующихся большим числом приемников малой и средней мощности, равномерно распределенных по площади цеха это – А. Комплексный метод Б. Метод удельной нагрузки на единицу производственной площади. В. Метод удельного расхода электроэнергии на единицу продукции.</p> <p>8. Применение автоматических выключателей вместо предохранителей позволяет А. Избежать неполнофазного режима Б. Осуществлять коммутации электрической цепи С. Снизить стоимость электрической сети Д. Уменьшить время восстановления электропитания.</p> <p>9. Подстанцией называется А. Электроустановка, служащая для преобразования электроэнергии и состоящая из распределительных устройств, устройств управления, защиты и измерения Б. Электроустановка, служащая для преобразования и распределения электроэнергии трансформаторов и распределительных устройств С. Электроустановка, служащая для преобразования и распределения электроэнергии трансформаторов, устройств управления, защиты и измерения Д. Электроустановка, служащая для преобразования и распределения электроэнергии трансформатора</p> <p>10. Сколько трансформаторов должно быть на ГПП предприятия с электроприёмниками первой и второй категории надежности? А. Не более двух Б. Не менее двух С. Не более одного Д. Сколько угодно</p>
ПК-2. Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	
1	<p>1. Какие трансформаторные подстанции в цехах промышленных предприятий имеют наибольшее распространение? А. Комплектные Б. Комплексные С. Компонентные Д. Компактные</p>

2. Какие трансформаторы на промышленных предприятиях получили наибольшее применение?
 - A. Двухобмоточные трансформаторы
 - B. Трехобмоточные трансформаторы
 - C. Трансформаторы с расщепленной обмоткой
 - D. Автотрансформаторы

3. С помощью чего можно определить наиболее выгодное расположение цеховых трансформаторных подстанций?
 - A. Главной схемы
 - B. Картограммы нагрузок
 - C. Генерального плана
 - D. Расчета капитальных затрат

4. Что чаще всего является причиной колебания напряжения на определенном участке сети?
 - A. Резкие изменения нагрузки
 - B. Короткое замыкание
 - C. Перенапряжения
 - D. Несинусоидальность напряжения

5. На что расходуется реактивная мощность Q ?
 - A. На создание магнитных полей в электродвигателях, трансформаторах, линиях
 - B. На увеличение пропускной способности трансформаторов
 - C. На снижение активных потерь в системах электроснабжения
 - D. На снижение полных потерь в трансформаторе

6. Какой документ регламентирует требования к системам электроснабжения?
 - A. Правила устройства электроустановок (ПУЭ)
 - B. Строительные нормы и правила (СНиП)
 - C. Документация потребителей
 - D. Государственный стандарт (ГОСТ)

7. Перечислите возможные схемы высоковольтных распределительных сетей?
 - A. Одиночная магистраль
 - B. Двойная магистраль
 - C. Магистраль с кабелями и силовыми пунктами
 - D. Магистраль с распределительными шинопроводами

8. В каких случаях возникают пиковые нагрузки?
 - A. При самозапуске асинхронных двигателей
 - B. При пуске асинхронных двигателей
 - C. При работе сварочных агрегатов
 - D. При пробое фазы на корпус

9. Перечислите все методы расчета электрических нагрузок?
 - A. Метод упорядоченных диаграмм
 - B. Метод коэффициента формы

- C. Метод коэффициента спроса
- D. Метод коэффициента загрузки

10. Укажите назначение силовых пунктов низковольтных распределительных сетей

- A. Защита линий и трансформаторов
- B. Защита линий и распределение электроэнергии
- C. Защита линий и преобразование электроэнергии
- D. Распределение электроэнергии