



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

КГЭУ

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

«28» октября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и организация научных экспериментов при проектировании АСУП

Направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Техническое и информационное обеспечение проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей

Квалификация

магистр

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н.  Рудаков А.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений, протокол №19 от 23.10.2020

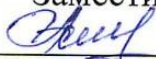
Зав. кафедрой  Роженцова Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений, протокол № 19 от 23.10.2020

Зав. кафедрой  Роженцова Н.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Заместитель директора института Электроэнергетики и электроники



(подпись)

/Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Методы и организация научных экспериментов при проектировании АСУП» магистрами является изучение новейших разработок и технологий, а так же nano разработок в области электроэнергетики. Применение их в производстве, изучение структуры и параметров систем электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений, изучение методов расчета электрических нагрузок потребителей, выбор параметров схем электроснабжения

Задачами дисциплины «Методы и организация научных экспериментов при проектировании АСУП» являются:

- формирование навыков работы с экспериментальными исследованиями в профессиональной области и на их основе углубленное творческое освоение учебного материала;
- формирование навыков обзора и анализа библиографических источников, обобщения и критической оценки результатов научно-теоретических и эмпирических исследований;
- поиск, обработка, анализ и систематизация информации по методам организация научных экспериментов;
- использование основных нормативных документов, владеть понятиями и определениями, характеризующими методы и организацию научн- экспериментальную работу;
- сбор, систематизация и обработка экспериментального материала для выполнения магистерской диссертации;
- формирование навыков оформления и представления результатов научной работы в устной (доклады, сообщения) и письменной (рефераты, курсовые работы, отчеты, статьи, выпускные квалификационные работы и т.д.) форме.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Способен проектировать средства автоматизации и использовать методы моделирования	ПК-2.1 Применяет методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирует технико-экономические показатели развития	<i>Знать:</i> Методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирует технико-экономические показатели развития <i>Уметь:</i> Применять методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирует технико-экономические показатели развития <i>Владеть:</i> Навыками применения методов поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирует технико-экономические показатели развития

ПК-3 Способен организовывать и управлять работой персонала при проектировании и функционировании электроэнергетического хозяйства потребителей	ПК-3.1 Разрабатывает планы, мероприятия по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	<i>Знать:</i> Принципы разработки планов, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии <i>Уметь:</i> Разрабатывать планы, мероприятия по организации и управлению технологическим процессом на предприятии
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований при техническом и информационном обеспечении проектирования электроэнергетического хозяйства потребителей	ПК-1.1 Выполняет планирование и ставит задачи исследования	<i>Знать:</i> принципы планирования и постановки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в видео отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях. <i>Уметь:</i> планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях. <i>Владеть:</i> навыками планирования и поставки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований при техническом и информационном обеспечении проектирования электроэнергетического хозяйства потребителей	ПК-1.2 Выбирает методы экспериментальных исследований, обрабатывает и представляет результаты	<i>Знать:</i> принципы выполнения исследования <i>Уметь:</i> самостоятельно выполнять исследования <i>Владеть:</i> навыками самостоятельного выполнения исследования
--	---	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы и организация научных экспериментов при проектировании АСУП» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Инновации в энергетике Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Инновации в энергетике Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3		Инновации в энергетике Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать источники специальной научно-технической и патентной информации, аналитические методы решения задач анализа, синтеза и оптимизации;
уметь использовать методы численного решения задач синтеза и оптимизации;
владеть методами обработки экспериментальных данных.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 24 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 82 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	26	26
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	82	82
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

9. Построение функциональной зависимости по экспериментальным данным	1	1	1			10				12			Тесты , СРС	Тесты , Зч	7
Зачет															40
ИТОГО		8	16			82	2			108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Лекция. 1 Эксперимент. Понятие и цель порядок проведения Постановка и организация эксперимента Расширенная классификация экспериментальных исследований Различие между орудиями эксперимента при его моделировании.	1
2	Лекция 2. Методы вычленения (выделения) исследования эмпирического объекта. Особенности научного наблюдения Получение информации эмпирическим методом.	2
3	Лекция 3. Научные факты эмпирического исследования. Методы, предполагающие работу с полученной эмпирической информацией Методологические аспекты теории классификации экспериментов.	2
4	Лекция 4. Моделирование экстремального эксперимента.	2
5	Лекция 5. Построение функциональной зависимости при однофакторном и многофакторных экспериментах.	1
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Практическое занятие №1 Методы проведения эксперимента План проведения экспериментов Объем и трудоемкость экспериментов.	2
2	Практическое занятие №2 Эксперимент - базовый метод науки Классический и вероятностно-статистический эксперимент	2
3	Практическое занятие №3. Основные определения при выборе математической модели Выбор модели. Полиномиальные модели	1
4	Практическое занятие №4 Виды параметров оптимизации. Характеристика параметра оптимизации. Методы решения задач линейного и нелинейного программирования.. Методы статического и динамического программирования.	2
5	Практическое занятие №5 Выбор параметров оптимизации.	2
6	Практическое занятие №6. Солнечная энергия. Солнечные опреснители и другие преобразователи. Солнечные батареи, гелиостанции. Распространение ветроэнергетики. Ветроэлектрические станции.	2

7	Практическое занятие №7 Получение реструктурированного навоза и биогаз. Когенерационные установки.	2
8	Практическое занятие №8 Энергия рек. Гидроэнергетические ресурсы. Типы гидроэнергетических установок. Малые и микро-ГЭС - установок. Энергия морских волн и потенциал их использования.	2
9	Практическое занятие №9. Устройство ядерных реакторов. Свойства водорода, его получение. Применение водорода. Установки для производства электро-энергии, тепла и биогаза.	1
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздел	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемк ость, час.
1	Научный эксперимент общие понятия.	Решение общих энергетических задач экспериментальных исследований	9
2	Научный эксперимент общие понятия.	Решение частых энергетических задач экспериментальных исследований	9
3	Классификация научных экспериментов	Составление классификационных схем научных экспериментов по энергоснабжению предприятий	9
4	Классификация научных экспериментов	Составление классификационных схем научных экспериментов по электроснабжению предприятий	9
5	Оптимизация экспериментов.	Решение однокритериальных задач оптимизации параметров экспериментов	9
6	Оптимизация экспериментов.	Решение задач многокритериальных задач оптимизации параметров экспериментов	9
7	Планирование экспериментов	Решение задач линейного программирования при планировании экспериментов.	9
8	Планирование экспериментов.	Решение задач нелинейного программирования при планировании экспериментов.	9
9	Построение функциональной зависимости по экспериментальным данным	Построение функциональной линейной и нелинейной зависимости по данным экспериментов.	10
Всего			82

4. Образовательные технологии

Образовательные технологии, применяемые при реализации дисциплины:

- Лекция визуализация
- Метод обратной связи
- Рассмотрение и обсуждение типовых схем и задач.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными не существенными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлет -
			зачтено			
ПК-1	ПК-	Знать				

		принципы планирования и постановки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в видео отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.	Отлично знает принципы планирования и постановки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в видео отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.	Хорошо знает принципы планирования и постановки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в видео отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.	Посредственно знает в целом принципы планирования и постановки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в видео отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.	Не знает принципов планирования и постановки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в видео отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.
	1.1	Уметь				
		планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.	Отлично умеет планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Умеет планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Слабо умеет планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Не умеет планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных
		Владеть				

		навыками планирования и поставки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.	Обладает в совершенстве навыками планирования и поставки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.	Обладает навыками планирования и поставки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.	Обладает слабо навыками планирования и поставки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.	Не обладает навыками планирования и поставки задач исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.
	ПК-1.2	Знать				
		принципы выполнения исследования	Отлично знает принципы выполнения исследования	Хорошо знает принципы выполнения исследования	Знает в целом принципы выполнения исследования	Не знает принципы выполнения исследования
		Уметь				
		самостоятельно выполнять исследования	Отлично умеет самостоятельно выполнять исследования	Умеет самостоятельно выполнять исследования	Слабо умеет самостоятельно выполнять исследования	Не умеет самостоятельно выполнять исследования
		Владеть				
		навыками самостоятельного выполнения исследования	Отлично владеет навыками самостоятельного выполнения исследования	Владеет навыками самостоятельного выполнения исследования	Владеет слабо навыками самостоятельного выполнения исследования	Не владеет слабо навыками самостоятельного выполнения исследования
ПК-2	ПК-	Знать				

[illegible]

3.1	Принципы разработки планов, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	Отлично знает принципы разработки планов, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	Хорошо знает принципы разработки планов, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	Слабо знает принципы разработки планов, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	Не знает принципы разработки планов, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии
	Уметь				
	Разрабатывать планы, мероприятия по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	Отлично умеет разрабатывать планы, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	Хорошо умеет разрабатывать планы, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	Слабо умеет разрабатывать планы, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	Не умеет разрабатывать планы, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии
	Владеть				
	Навыками разработки планов, мероприятия по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	Отлично владеет навыками разработки планов, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	Хорошо владеет навыками разработки планов, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	Слабо владеет навыками разработки планов, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии	Не владеет навыками разработки планов, мероприятий по организации и управлению технологическим процессом на предприятии

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпля- ров в биб- лиотеке КГЭУ
1	Рыжков И. Б.	Основы научных исследова- ний и изобретате- льства	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/116011	

Дополнительная литература

№ п/п	Авто р(ы)	Наименование	Вид издания (учебни к, учебное пособие, др.)	Место издания, издатель ство	Год изда ния	Адрес электронного ресурса	Кол-в о экзем пля- ров в биб- лиоте ке КГЭУ
1	Русан ов А.И.	Основы теории планирован ия эксперимен т а		М.: МЭИ	1981		32
2	Кона хин А.М., Ахме тов Э.А.	Экспериме н тальные методы исследова- ний	Лаб. работы	Казань: КГЭУ	2006		4
3	Осик а Л. К.	Расчетные методы интеллекту альных измерений SmartMeteri ng в задачах учета и	практич еское пособие	М.: Издатель ский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012147.html	

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Сайт КГЭУ	https://kgeu.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofkno

6.2.3. Информационно-справочные системы

Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	OpenOffice	Пакет офисных приложений. Одним из первых стал поддерживать новый открытый формат OpenDocument. Официально поддерживается на платформах Linux	https://www.openoffice.org/ru/download/index.html
2	Windows Server CAL 2008 Russian OLP NL Academic Edition Dve CAL	Windows Server 2008 R2 предлагает решения корпоративного уровня для центра обработки данных и гибридного облака	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21 /2010 от 04.05.2010
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оснащение: доска аудиторная, демонстрационный стенд с блоком управления асинхронного двигателя, лабораторный стенд «Вибрационной диагностики электрических двигателей», лабораторный стенд «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений» (6 шт.), демо-стенд «Исследование режимов работы асинхронного двигателя», демо-стенд "Домовой", демо-стенды по дисциплине "Электрические и электронные аппараты" компании EKF (7 шт.), плакат: модульные автоматические выключатели SL SIEMENS

2	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Оснащение: проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Учебное помещение	Оснащение: доска аудиторная, ноутбук, компьютер в комплекте с монитором, демонстрационный лабораторный стенд, экран на штативе 200х200 см, экран настенный, демо-стенд "Эксплуатация греющего кабеля", автотрансформатор РНО-250-5, демонстрационные кабели длиной по 5 м с предприятия ОАО "Таткабель" (4 шт.), проектор переносной (2 шт.), комплект плакатов: Индукционное освещение, Люминесцентные источники света, Электроизмерительные приборы серии Э47, Металлические лотки, автоматические выключатели серии ВА88, модульные автоматические выключатели серии ВА47, Устройство защитного отключения ВД1-63, Контакторы серии МКИ, КМИ, КМИп, ПМ12 и КТИ, Тепловые реле серии РТИ

3	Зачёт	Учебная аудитория	Оснащение: доска аудиторная, моноблок (11 шт.), мультимедийный проектор, видеокамера, экран настенный подпружиненный, демонстрационный стенд вентиляционного оборудования, демо-стенд компании Legrand шкаф конденсаторной батареи, демо-стенд модульной продукции ООО "Контактор", комплект плакатов: организация подачи питания в офисных центрах, оптимизация управления освещением, автономные устройства энергосбережения для жилых зданий, интеллектуальная система домашней автоматизации My Home, энергоэффективная электрощитовая (2 шт.), энергоэффективные распределительные сухие трансформаторы с «малыми потерями» (2 шт.), оптимизация управления освещением, диспетчеризация, измерение и регистрация потребления электроэнергии в зданиях
---	-------	-------------------	--

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию

устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 12,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 4 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 91,5 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	12,5	12,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	91,5	91,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3а	3а

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика 01 июня 2022 г.,
протокол № 7

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ
14 июня 2022г., протокол № 10

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Методы и организация научных экспериментов при проектировании АСУП

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Техническое и информационное обеспечение проектирования
и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей

Квалификация

магистр

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы и организация научных экспериментов при проектировании АСУП».

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебному плану.

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1) Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2) Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы освоения обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

3) Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4) Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение о том, что ОМ по дисциплине соответствуют требованиям ФГОС ВО профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета института электроэнергетики и электротехники «28» октября 2020 г., протокол № 3.

Председатель УМС

Ившин И. В.

Рецензент:

Первый заместитель Генерального директора
АО «ТАТЭЛЕКТРОМОНТАЖ»



Солуянов И.Ю.

Оценочные материалы по дисциплине «Методы и организация научных экспериментов при проектировании АСУП» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований при техническом и информационном обеспечении проектирования электроэнергетического хозяйства потребителей

ПК-2 Способен проектировать средства автоматизации и использовать методы моделирования

ПК-3 Способен организовывать и управлять работой персонала при проектировании и функционировании электроэнергетического хозяйства потребителей

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: устный опрос, тесты, индивидуальное задание.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 курс. Форма промежуточной аттестации контр. Раб., 1 курс. Форма промежуточной аттестации зачёт.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1.Технологическая карта

Семестр 1

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочн ого средства	Код индикато ра достиже- ния компетен ций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости (лекции)							
1	1. Эксперимент. Понятие, цель, виды, порядок проведения. 2. Классификация экспериментов.	T1	ПК-1.1, ПК-2.1	0-4	5 – 6	6 – 7	7-8
2	3. Научные факты экспериментального исследования. Структура факта. 4. Работа с информацией.	T1	ПК-1.2, ПК-3.1	0-4	5 – 6	6 – 7	7-8
3	5. Виды параметров оптимизации. 6. Характеристика параметров оптимизации. Требования к параметрам оптимизации.	T1	ПК-2.2, ПК-1.1	0-4	5 – 6	6 – 7	7-8

4	7. Построение функциональной зависимости при однокритериальном эксперименте. 8. Построение функциональной зависимости при помощи методов наименьших квадратов	T1	ПК-1.2, ПК-2.1	0-4	5 – 6	6 – 7	7-8
Итого баллов (лекции)				0-16	20 – 24	24-28	28-32
Текущий контроль успеваемости (практические занятия)							
1	1. Методы вычленения при исследовании эмпирических объектов. 2. Научное наблюдение.	T1	ПК-1.2, ПК-3.1	0-5	5-6	5-7	8-8
2	3. Экспериментальная база науки. Классический и вероятностно-статистический эксперимент. 4. Экстраполяция знаний.	T1	ПК-1.1, ПК-2.1	0-4	4-6	6-7	7-9
3	5. Основы моделирования объекта. 6. Основные определения при выборе математической модели.	T1	ПК-1.2, ПК-1.1	0-5	4-5	5-7	7-8
4	7. Виды параметров. 8. Методы решения задач линейного программирования	T1	ПК-1.2, ПК-3.1	0-4	5-6	6-7	7-9
5	9. Цель планирования эксперимента. 10. Этапы планирования эксперимента.	T1	ПК-2.2, ПК-3.1	0-4	4-6	6-7	7-8
6	11. Метод наименьших квадратов, линейная аппроксимация. 12. Квадратичная аппроксимация функций.	T1	ПК-1.1, ПК-2.1	0-4	5-6	6-7	7-9
7	13. Математическое моделирование. Главное требование к модели. 14. Однокритериальные и многокритериальные (векторные) методы оптимизации.	T1	ПК-1.2, ПК-2.1	0-4	4-5	6-7	7-8
8	15. Анализ и синтез методов безусловной оптимизации. 16. Статистические методы экспериментальных исследований.	T1	ПК-1.2, ПК-3.1	0-4	4-5	6-7	7-9
Всего баллов (практические занятия)				0-34	35-45	46-56	57-68
Итого:				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Устный опрос	Устный опрос проводится в начале практических занятий по материалам предыдущих занятий.	Устный опрос
Тест (тест)	Тестирование проводится в конце каждого учебного модуля. Тесты содержат от 10 до 20 вопросов в зависимости от учебного модуля	Ответы на тест
Индивидуальное задание	В целях добора баллов по учебным модулям (семестру) студент может получить индивидуальное задание. Выполненное индивидуальное задание представляется в виде реферата и презентации.	Доклады студентов
Зачет (Зч)	.Проверочное испытание по учебному предмету	Вопросы и комплект схем

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1. Тест
Представление и содержание оценочных материалов	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тестирование проводится в конце каждого учебного модуля. Тесты содержат от 10 до 15 вопросов в зависимости от учебного модуля.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполнения тестирования учитываются следующие критерии: <i>Уровень теоретических знаний</i> ☐ правильно решенные тесты одного модуля (15-20 вопросов) - 5 баллов; ☐ правильно решенные тесты одного модуля (10-15 вопросов) - 3 балла; ☐ правильно решенные тесты одного модуля (5-10 вопросов) - 1 балл; ☐ правильно решенные тесты одного модуля (0-5 вопросов) - 0 баллов; Максимальное количество баллов – 20 <i>Перечень примерных заданий</i> 1. Какое из нижеперечисленных свойств не является целью эксперимента? - выявление свойств исследуемых объектов; - проверка справедливости гипотез; - широкое и глубокое изучение темы научного исследования; - экономическое обоснование объекта. 2. Постановка эксперимента, это: - проведение эксперимента; - определение последовательности экспериментов; - избирательность эксперимента. 3. Набор средств измерения не включает: - приборы; - оборудование; - машины и аппараты; - обслуживающий персонал
Наименование оценочного средства	2. Отчет по практической работе

Представление и содержание оценочных материалов	Каждое практическое занятие подразумевает анализ и описание и расчет устройств интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью, по результатам которых студент выполняет отчет по предложенной преподавателем форме. <i>Примерное содержание разделов практических заданий практической работы</i> Раздел 1. Планирование эксперимента 1. <u>Цель планирования эксперимента.</u> Основная цель планирования эксперимента - достижение максимальной точности измерений при минимальном количестве проведенных опытов и сохранении статистической достоверности результатов. 2. <u>Общие сведения о планировании эксперимента, история планирования эксперимента.</u> Планирование эксперимента, число и условия проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью. 3. <u>Этапы планирования эксперимента.</u> Выявление и <u>выбор входных и выходных параметров.</u> Экспериментальные измерения, виды измерений. Составление плана и проведение эксперимента, статистическая обработка и анализ полученных результатов. Статистическая обработка результатов эксперимента. Анализ полученных результатов. Раздел 2. Метод наименьших квадратов, линейная и квадратичная аппроксимация 4. <u>Линейная аппроксимация.</u> Пример 1 решения задачи линейной аппроксимации методом наименьших квадратов. Пример 2 решения задачи линейной аппроксимации методом наименьших квадратов. 5. <u>Квадратичной аппроксимации функции.</u> Пример 1 решения задачи квадратичной аппроксимации методом наименьших квадратов. Пример 2 решения задачи квадратичной аппроксимации методом наименьших квадратов. Проведение экспериментальных исследований струйных аппаратов (пример).
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: 1. <i>Знание материала</i> ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Последовательность изложения</i> ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 4 балла; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 2 балл; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. <i>Уровень теоретического анализа</i> ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 4 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов Максимальное количество баллов – 16 баллов

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Дается характеристика всех оценочных материалов промежуточной аттестации обучающихся в соответствии с технологической картой дисциплины

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	Оценочные материалы, вынесенные на зачет, состоят из теста на проверку теоретических знаний, и вопросов практического характера для проверки умений. Тест содержит 60 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, от-крытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники, от 4-х до 6-ти вопроса. Примеры тестовых заданий: - Как выполняется эксперимент? ☐ стихийно; ☐ для решения определенных научных проблем; ☐ на удачу; ☐ наугад. - План проведения экспериментов не включает: ☐ цель и задачи эксперимента; ☐ обоснование способов обработки эксперимента; ☐ внедрение результатов экспериментов в производство.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за ответы на задания в зачете учитываются следующие критерии: - Правильность выполнения практического(их) задания(ий) - Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины - Владение специальными терминами и использование их при ответе. - Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы - Логичность и последовательность ответа - Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы. Однако допускается одна – две неточности в ответе. От 6 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основ-ном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; Допускается несколько ошибок в содержании ответа. Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20 Максимальное количество баллов за экзамен - 40