



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

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

г. Казань, 2020

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):

профессор, д.т.н. _____ Рудаков А.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 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
_____ 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 организации 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 |

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

| | | |
|--|---|---|
| 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 |

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

| Разделы дисциплины | Семестр | Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС | | | | | | | Итого | Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки) | Литература | Формы текущего контроля успеваемости | Формы промежуточной аттестации | Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе |
|--|---------|---|---|---------------------|------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|--|------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|
| | | Занятия лекционного типа | Занятия практического / семинарского типа | Лабораторные работы | Групповые консультации | Самостоятельная работа студента, в т.ч. | Контроль самостоятельной работы (КСР) | подготовка к промежуточной аттестации | | | | | | |
| Раздел 1. Научный эксперимент общие понятия. | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Научный эксперимент общие понятия | 1 | 1 | 2 | | | 9 | | | 12 | | Л1.1, Л1.3 | Тесты, СРС | Тесты, Зч | 7 |
| Раздел 2. Научный эксперимент общие понятия. | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Научный эксперимент общие понятия. | 1 | | 2 | | | 9 | | | 11 | | | Тесты, СРС | Тесты, Зч | 7 |
| Раздел 3. Классификация научных экспериментов | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Классификация научных экспериментов | 1 | 2 | 1 | | | 9 | | | 12 | | Л1.2 | Тесты, СРС | Тесты, Зч | 6 |
| Раздел 4. Классификация научных экспериментов | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Классификация научных экспериментов | 1 | | 2 | | | 9 | | | 11 | | Л1.4 | Тесты, СРС | Тесты, Зч | 7 |
| Раздел 5. Оптимизация экспериментов. | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Оптимизация экспериментов. | 1 | 2 | 2 | | | 9 | | | 13 | | Л1.2, Л1.3 | Тесты, СРС | Тесты, Зч | 6 |
| Раздел 6. Оптимизация экспериментов. | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Оптимизация экспериментов. | 1 | | 2 | | | 9 | | | 11 | | | Тесты, СРС | Тесты, Зч | 7 |
| Раздел 7. Планирование экспериментов | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Планирование экспериментов | 1 | 2 | 2 | | | 9 | | | 13 | | | Тесты, СРС | Тесты, Зч | 7 |
| Раздел 8. Планирование экспериментов. | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. Планирование экспериментов. | 1 | | 2 | | | 9 | 2 | | 13 | | Л1.1, Л1.3 | Тесты, СРС | Тесты, Зч | 6 |
| Раздел 9 Построение функциональной зависимости по экспериментальным данным | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|----|--|--|----|---|--|--|-----|--|--|-------------|------------|-----|
| 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 | Трудоемкость, 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 незначительными 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 | неудовлетворительно |
| | | | зачтено | | | не зачтено |
| ПК-1 | ПК- | Знать | | | | |

| | | | | | | |
|--------|---|---|---|--|--|---|
| | | <p>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.</p> | <p>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.</p> | <p>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.</p> | <p>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.</p> | <p>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.</p> |
| 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 | | | | |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|
| 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, мероприятия по организации и управлению технологическим процессом на предприятии | Хорошо умеет разрабатывать планы, мероприятия по организации и управлению технологическим процессом на предприятии | Слабо умеет разрабатывать планы, мероприятия по организации и управлению технологическим процессом на предприятии | Не умеет разрабатывать планы, мероприятия 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, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|--------------|--|---|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Рыжков И. Б. | Основы научных исследований и изобретательства | учебное пособие | СПб.: Лань | 2019 | https://e.lanbook.com/book/116011 | |

Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы) | Наименование | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|----------------------------|---|---|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Русанов А.И. | Основы теории планирования эксперимента | | М.: МЭИ | 1981 | | 32 |
| 2 | Конахин А.М., Ахметов Э.А. | Экспериментальные методы исследований | Лаб. работы | Казань: КГЭУ | 2006 | | 4 |
| 3 | Осика Л. К. | Расчетные методы интеллектуальных измерений SmartMetering в задачах учета и | практическое пособие | М.: Издательский 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 AcademicEditionDveCAL | 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 ЕKF (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 200x200 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, Контактры 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

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



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

Казань, 2020 г

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 дисциплины | Вид СРС | Наименование оценочного средства | Код индикатора достижения компетенций | 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 | <p>При оценке выполнения тестирования учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Уровень теоретических знаний</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> правильно решенные тесты одного модуля (15-20 вопросов) - 5 баллов; <input type="checkbox"/> правильно решенные тесты одного модуля (10-15 вопросов) - 3 балла; <input type="checkbox"/> правильно решенные тесты одного модуля (5-10 вопросов) - 1 балл; <input type="checkbox"/> правильно решенные тесты одного модуля (0-5 вопросов) - 0 баллов; <p>Максимальное количество баллов – 20</p> <p><i>Перечень примерных заданий</i></p> <p>1. Какое из нижеперечисленных свойств не является целью эксперимента?</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявление свойств исследуемых объектов; - проверка справедливости гипотез; - широкое и глубокое изучение темы научного исследования; - экономическое обоснование объекта. <p>2. Постановка эксперимента, это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведение эксперимента; - определение последовательности экспериментов; - избирательность эксперимента. <p>3. Набор средств измерения не включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приборы; - оборудование; - машины и аппараты; - обслуживающий персонал |
| Наименование оценочного средства | 2. Отчет по практической работе |

| | |
|--|---|
| <p>Представление и содержание оценочных материалов</p> | <p>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.</p> <p><i>Примерное содержание разделов практических заданий практической работы</i></p> <p>Раздел 1. Планирование эксперимента</p> <p>1. <u>Цель планирования эксперимента.</u> Основная цель планирования эксперимента - достижение максимальной точности измерений при минимальном количестве проведенных опытов и сохранении статистической достоверности результатов.</p> <p>2. <u>Общие сведения</u> о планировании эксперимента, история планирования эксперимента. Планирование эксперимента, число и условия проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью.</p> <p>3. <u>Этапы</u> планирования эксперимента. 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.</p> <p>Раздел 2. Метод наименьших квадратов, линейная и квадратичная аппроксимация</p> <p>4. <u>Линейная аппроксимация.</u> Пример 1 решения задачи линейной аппроксимации методом наименьших квадратов. Пример 2 решения задачи линейной аппроксимации методом наименьших квадратов.</p> <p>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).</p> |
| <p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p> | <p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p>1. <i>Знание материала</i></p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</p> <p>2. <i>Последовательность изложения</i></p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 4 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 2 балл;</p> <p><input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов;</p> <p>3. <i>Уровень теоретического анализа</i></p> <p><input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 4 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл;</p> <p><input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов</p> <p>Максимальное количество баллов – 16 баллов</p> |

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 | <p><i>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.</i></p> <p><i>Примеры тестовых заданий:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Как выполняется эксперимент?<ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> стихийно;<input type="radio"/> для решения определенных научных проблем;<input type="radio"/> на удачу;<input type="radio"/> наугад.2. План проведения экспериментов не включает:<ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> цель и задачи эксперимента;<input type="radio"/> обоснование способов обработки эксперимента;<input type="radio"/> внедрение результатов экспериментов в производство. |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | <p><i>При выставлении баллов за ответы на задания в зачете учитываются следующие критерии:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. <i>Правильность выполнения практического(их) задания(ий)</i>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i>3. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i>4. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i>5. <i>Логичность и последовательность ответа</i>6. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i> <p><i>От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы;</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>От 6 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i></p> <p>Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20 Максимальное количество баллов за экзамен - 40</p> |