



КГЭУ

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

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института
Теплоэнергетики

_____ Н.Д. Чичирова

8 16.04.2024

« 28 » __ 10 _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность установок и систем теплоснабжения

Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) Проектирование теплоэнергетических систем

Квалификация бакалавр

Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Программу разработал(и):

зав. кафедрой, профессор, д.т.н. _____ Ваньков Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика ПТЭ, протокол №3 от 14.10.2020

Зав. кафедрой _____ Ваньков Ю.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института теплоэнергетики _____ С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины является освоение студентами теоретических и практических основ теории надежности; способов и методов повышения надежности, способов обеспечения надежности при изготовлении и эксплуатации основного оборудования и систем теплообеспечения.

Освоение дисциплины позволит решать следующие задачи:

- обосновывать требования к вновь создаваемым промышленным объектам;
- проектировать объекты и системы с требуемым уровнем надёжности;
- планировать объёмы, сроки и способы отработки систем для достижения заданного уровня надёжности;
- обосновывать пути снижения экономических затрат и сокращения времени на отработку изделий;
- повышать качество и стабильность производства;
- выбирать и обосновывать наиболее эффективные мероприятия по обеспечению надёжности на этапах проектирования, конструкторской отработки, изготовления и эксплуатации систем;
- объективно оценивать техническое состояние находящейся в эксплуатации техники;
- разрабатывать научно обоснованные рекомендации, направленные на улучшение техники и методов её эксплуатации.

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) |
|--|---|--|
| ПК-2 Способен проводить эксперименты в области профессиональной деятельности, обрабатывать и анализировать полученные результаты | ПК-2.1 Планирует и проводит эксперименты по заданной методике | <i>Знать:</i> Основы теории надёжности сложных систем <i>Уметь:</i> Обосновывать решения при разработке программ обеспечения безотказности <i>Владеть:</i> Терминологией теории надежности Навыками определения показателей надежности оборудования как вручную, так и с применением современных информационных технологий |

| | | |
|--|---|--|
| ПК-2 Способен проводить эксперименты в области профессиональной деятельности, обрабатывать и анализировать полученные результаты | ПК-2.2 Обрабатывает и анализирует результаты экспериментов с привлечением соответствующего математического аппарата | <p><i>Знать:</i> Методы оценки показателей безотказности и долговечности систем при их проектировании и эксплуатации</p> <p><i>Уметь:</i> Выполнять расчеты надёжности объектов промышленной энергетики при проектировании и эксплуатации Рассчитывать показатели безотказности и долговечности систем</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы</p> |
|--|---|--|

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Надежность установок и систем теплоснабжения относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. | Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. |
|-----------------|---|---|
| УК-6 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная) |
| УК-7 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| УК-5 | | 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-8 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-4 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-5 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-3 | | 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 |
| ОПК-3 | Котельные установки и парогенераторы Энергетические машины, аппараты и установки | |
| УК-8 | Оборудование систем теплоснабжения Промышленная безопасность в теплоэнергетике | |

| | | |
|-------|--|---|
| ОПК-4 | Неразрушающий контроль и диагностика оборудования и систем теплоснабжения Техническая механика Инженерное геометрическое моделирование | |
| ОПК-5 | Неразрушающий контроль и диагностика оборудования и систем теплоснабжения | |
| УК-2 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная) |
| УК-1 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ОПК-2 | Специальные разделы математики Теоретическая механика Высшая математика | |
| ОПК-1 | Инженерное геометрическое моделирование | |
| ПК-1 | Инженерное проектирование теплоэнергетических систем с применением САПР Оборудование систем теплоснабжения Проектная деятельность | |
| ПК-1 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Проектирование установок и систем теплоснабжения Производственная практика (преддипломная) |
| ПК-4 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ПК-3 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ПК-3 | Методы и средства контроля и автоматического регулирования установок и систем теплоснабжения | |
| ПК-4 | Методы и средства контроля и автоматического регулирования установок и систем теплоснабжения Оборудование систем теплоснабжения | |
| ПК-2 | | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении общеинженерных дисциплин, специальных дисциплин по профилю кафедры ПТЭ, а также на производственной практике.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 96 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 8 часов.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|---------|
| | | 7 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 216 | 216 |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе: | 85 | 85 |
| Лекционные занятия (Лек) | 32 | 32 |
| Лабораторные занятия (Лаб) | 32 | 32 |
| Практические занятия (Пр) | 16 | 16 |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)* | 2 | 2 |
| Консультации (Конс) | 2 | 2 |
| Контактные часы во время аттестации (КПА) | 1 | 1 |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС): | 96 | 96 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен) | 35 | 35 |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ | Эк | Эк |

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

| Разделы дисциплины | Семестр | Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС | | | | | | | | 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 | Сдача зачета / экзамена | | | | | | Итого |
| Раздел 1. Показатели надежности невосстанавливаемых объектов | | | | | | | | | | | | | | | |

3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|--------------------|
| 1 | Основные понятия теории вероятностей в надежности | 2 |
| 2 | Надежность магистрального трубопровода | 2 |
| 3 | Расчет надежности невосстанавливаемой системы | 2 |
| 4 | Комплексные показатели надежности невосстанавливаемых объектов | 2 |
| 5 | Структурно-логический анализ систем | 2 |
| 6 | Анализ надежности системы вентиляции | 2 |
| 7 | Анализ надежности системы газоснабжения | 2 |
| 8 | Выбор оптимального метода создания модели надежности на базе корреляционного анализа | 2 |
| | Всего | 16 |

3.5. Тематический план лабораторных работ

| Номер раздела дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|--------------------|
| 1 | Интервальная оценка показателей безотказности | 4 |
| 2 | Определение закона надежности невосстанавливаемых объектов по полностью определенной выборке | 4 |
| 3 | Расчет коэффициента готовности энергоблока | 4 |
| 4 | Расчет показателей безотказности восстанавливаемых объектов с резервированием | 4 |
| 5 | Основы работы в программном комплексе | 4 |
| 6 | Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом | 4 |
| 7 | Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании замещением | 4 |
| 8 | Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы | 4 |
| | Всего | 32 |

3.6. Самостоятельная работа студента

| Номер раздела дисциплины | Вид СРС | Содержание СРС | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|---|--------------------|
| 1 | Введение в теорию надежности | изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | 2 |
| 2 | Характеристики надежности сложных технических систем | изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | 8 |
| 3 | Законы надежности | изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | 8 |

| | | | |
|---|--|---|---|
| 4 | Законы надежности для | изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | 8 |
| 5 | Оценка показателей надежности объектов | изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | 2 |
| 6 | Оценка показателей надежности | изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | 2 |

| | | | |
|-------|--|--|----|
| 7 | Методы расчета надежности систем с последовательной, параллельной и смешанными | изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | 8 |
| 8 | Обеспечение надежности действующих объектов | изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | 2 |
| 9 | Расчет надежности тепловых сетей | изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | 2 |
| 10 | Анализ последствий отказов объектов | изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | 8 |
| 11 | Заключение по дисциплине | изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию | 4 |
| 12 | Подготовка к экзамену | изучение теоретического материала, подготовка к промежуточной аттестации | 8 |
| Всего | | | 62 |

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Надежность установок и систем теплоснабжения» по образовательной программе «Проектирование теплоэнергетических систем» направления подготовки бакалавров 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>; Ссылка на курс <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=3406>;

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

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 негрубых 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 | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными 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 | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| Характеристика сформированности компетенции (индикатора) | Компетенция в полной мере 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-2 | ПК-2.1 | Знать | | | | |
| | | Основы теории надёжности сложных систем | Знает основы теории надёжности, не допускает ошибок. | Знает основы теории надёжности, при ответе может допустить несколько ошибок | Плохо знает основы теории надёжности, при ответе допускает множество грубых ошибок | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки. |
| | | Уметь | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|
| | Обосновывать решения при разработке программ обеспечения безотказности | Демонстрирует умение применять методы теории надежности | Демонстрирует умение применять методы теории надежности, допускает ряд мелких ошибок | Частично демонстрирует умение применять методы теории надежности, допускает много ошибок | Не сформировано умение применять методы теории надежности |
| | Владеть | | | | |
| | Терминологией теории надежности | Продемонстрировано уверенное владение терминологией теории | Демонстрирует владение терминологией теории надежности навыки | Частично демонстрирует владение терминологией, допускает ошибки | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки. |

| | | | | | |
|--------|---|---|--|---|--|
| | Навыками определения показателей надежности оборудования как вручную, так и с применением современных информационных технологий | Продемонстрировано уверенное владение навыками определения показателей надежности оборудования как вручную, так и с применением | Демонстрирует владение навыками определения показателей надежности оборудования как вручную, так и с применением современных | Частично демонстрирует владение навыками определения показателей надежности оборудования информационных | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки |
| ПК-2.2 | Знать | | | | |
| | Методы оценки показателей безотказности и долговечности систем при их проектировании и эксплуатации | Знает методы оценки показателей безотказности и долговечности систем, не допускает ошибок | Знает методы оценки показателей безотказности и долговечности систем, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок. | Плохо знает методы оценки показателей безотказности и долговечности систем, при ответе допускает множество не грубых ошибок | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки |
| | Уметь | | | | |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Выполнять расчеты надёжности объектов промышленной энергетики при проектировании и эксплуатации | Умеет выполнять расчеты надёжности объектов промышленной энергетики, не допускает ошибок | Демонстрирует умение выполнять расчеты надёжности объектов промышленной энергетики, допускает ряд не грубых ошибок | Частично демонстрирует умение выполнять расчеты надёжности объектов промышленной энергетики, допускает много мелких ошибок | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки |
| Рассчитывать показатели безотказности и долговечности систем | Умеет выполнять расчеты показателей безотказности и долговечности систем, не допускает ошибок | Умеет выполнять расчеты показателей безотказности и долговечности систем, допускает ряд ошибок | Частично демонстрирует умение выполнять расчеты показателей безотказности и долговечности систем, допускает много мелких ошибок | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки |
| Владеть | | | | |
| Навыками оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы | Продемонстрированы навыки оформления, представления результатов выполненной работы | Продемонстрированы навыки оформления, представления результатов выполненной работы, допускает мелкие ошибки | Имеется минимальный набор навыков | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки |

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 экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|---------------------------|--------------------------------|--|--|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Сапожников В. В., Ефанов Д. В. | Основы теории надежности и технической диагностики | учебное пособие | СПб.: Лань | 2019 | https://e.lanbook.com/book/115495 | 1 |
| 2 | Половко А. М., Гуров С. В. | Основы теории надежности | учебное пособие для вузов | СПб.: БХВ-Петербург | 2006 | | 5 |
| Дополнительная литература | | | | | | | |
| 1 | Руденко А.С. | Справочник по общим моделям анализа и синтеза надежности систем энергетики | Справочное | М.: Энергоатомиздат | 1994 | | 34 |
| 2 | Андрюшенко А. И. | Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС АЭС | учебное пособие для вузов | М.: Высш. шк. | 1991 | | 50 |
| 3 | Леонтьевский В.Н., Лаптев С.А. | Надежность теплоэнергетического оборудования | Учебное пособие | Казань, КГЭУ | 2004 | | 45 |
| | | | | | | | |

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Ссылка |
|-------|--|---|
| 1 | Основы теории надежности и технической диагностики | https://e.lanbook.com/book/ |

6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных | Адрес | Режим доступа |
|-------|---|---|---|
| 1 | Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации | https://minenergo.gov.ru/opendata | https://minenergo.gov.ru/opendata |
| 2 | КиберЛенинка | https://cyberleninka.ru/ | https://cyberleninka.ru/ |
| 3 | eLIBRARY.RU | www.elibrary.ru | www.elibrary.ru |

6.2.3. Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование информационно-справочных систем | Адрес | Режим доступа |
|-------|--|---|---|
| 1 | 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 | Windows 7 Профессиональная (Starter) | Пользовательская операционная система | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно |
| 2 | LMS Moodle | ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно |
| 3 | ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1task) | Программная система в сфере автоматизированных инженерных расчётов | "ЗАО ""КАДФЕМ Си-Ай-Эс"" №2176-ПО/2018-ПФО от 27.11.2018 Неискл. право. До 28.12.2018" |
| 4 | ГИС «ZuluServer 7.0» (3 рабочих места) | инструментальная геоинформационная система | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно |

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 | Лекционные, практические и лабораторные | Учебная аудитория | доска аудиторная, подвесной экран, моноблок, проектор, компьютер в комплекте с монитором (14 шт.) |

| | | | |
|--|---------|-------------------|--|
| | занятия | Учебная аудитория | доска аудиторная, подвесной экран, проектор, лабораторный стенд Альтернативный источник теплоснабжения на базе водяного теплового насоса и солнечного коллектора "Viessmann", информационные плакаты (2 шт) |
| | | Учебная аудитория | аудиторная доска, подвесной экран, проектор, компьютер в комплекте с монитором (9 шт.) |
| | | Учебная аудитория | доска аудиторная, экран на стойке, проектор |

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](http://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.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
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 «__» _____ 20_г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Ваньков Ю.В.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

Заочная форма обучения
Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 35 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 22 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 175 часов, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 часа. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет - 4 часа.

| Вид учебной работы | Всего часов | Курс |
|--|-------------|------|
| | | 5 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 216 | 216 |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе: | 35 | 35 |
| Лекционные занятия (Лек) | 8 | 8 |
| Лабораторные занятия (Лаб) | 12 | 12 |
| Практические занятия (Пр) | 8 | 8 |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)* | 4 | 4 |
| Контактные часы во время аттестации (КПА) | 1 | 1 |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС): | 175 | 175 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен) | 8 | 8 |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ | Эк | Эк |