Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 27.06.2023 20:38:56
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

**«УТВЕРЖДАЮ»**
Декан факультета электроэнергетики
и технического сервиса
_____ Гаджиев П.И.
«17» февраля 2021 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

# ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Специальность 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Курс 2

Балашиха 2021

Рабочая программа дисциплины «Возобновляемые источники энергии» разработана в соответствии с учебным планом по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Составитель:
доцент кафедры электрооборудования
и электротехнических систем М.В. Попова

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой Электрооборудования и электротехнических систем (протокол № 4 от «02» февраля 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса (протокол № 3 от «03» февраля 2021 г.)

**Рецензент:**

внутренняя рецензия А.А. Переверзев, к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и электротехнических систем.

## 1. Цель и задачи дисциплины

***Цели:*** теоретическая и практическая подготовка будущих техников-электриков в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства, формирование теоретических знаний и практических навыков по эффективному использованию возобновляемых источников энергии на основе мирового опыта и государственной политики в области энергетики;

***Задачи:*** освоение современных возобновляемых источников энергии и области их применения.

**2.Перечень планируемых результатов по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

| *Коды компетенции* | *Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)* | *Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)* |
|---|---|---|
| **ОК-1** | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | ***знать*** основные понятия и определения в энергетике и энергосбережении; основное оборудование для учета и регулирования потребления энергоресурсов; основы энергетического аудита и менеджмента<br>***уметь*:** оценивать техническое состояние и определять перспективы развития системы электроснабжения потребителей сельских районов, с учетом и применением энергосберегающих технологий; |
| **ПК-2.1** | Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий. | ***уметь*:** использовать методы теоретического и экспериментального исследования при решении прикладных задач в энергетике АПК, с применением энергосберегающих технологий; |

| | | |
|---|---|---|
| **ПК-3.3** | Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. | ***уметь*:** проводить расчеты энергосберегающих систем инженерно – технического обеспечения предприятий АПК, включая анализ технико-экономических показателей на объектах энергетики; обосновывать использование традиционных, нетрадиционных и вторичных источников энергии, местных топливно-энергетических ресурсов;<br>***владеть:*** возможностью выбора энергоэффективной аппаратуры, позволяющей сократить расход топливно – энергетических ресурсов, с учетом экологических требований энергетики. |

**Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:**

**общих компетенций, включающих в себя способность:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

**Техник – электрик должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:**

**Обеспечение электроснабжения сельскохозяйственных предприятий**

ПК 2.1. Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий.

**Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.**

ПК 3.3. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

***знать –*** основные понятия и определения в возобновляемой энергетике;

- основное оборудование возобновляемой энергетики;
- основы энергетического аудита и менеджмента;
- возможности использования различных возобновляемых источников энергии (а именно: энергии солнца, воды, ветра и Земли) в конкретных климатических условиях;

***уметь:*** применять теоретические знания в области возобновляемой энергетики;

- выбирать электрическую аппаратуру, оптимальные технические решения в области возобновляемых источников энергии;
- проводить анализ традиционных, нетрадиционных и вторичных источников энергии, местных топливно-энергетических ресурсов;
- обосновывать использование традиционных, нетрадиционных и вторичных источников энергии, местных топливно-энергетических ресурсов;

**3. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина «Возобновляемые источники энергии» предназначена для студентов **2** курса,

обучающихся по программе подготовки техников - электриков и относится к дисциплинам общепроессионального цикла в структуре ООП СПО: В.02.

Дисциплина «Возобновляемые источники энергии» входит в состав дисциплин, формирующих компетенции в области изучения нетрадиционных источников в энергетике. Изучение дисциплины «Возобновляемые источники энергии» базируется на «входных» знаниях, умениях и готовностях обучающихся, формируемых в результате освоения в качестве предшествующих дисциплин, «Физика», «Основы электротехники» и др.

**3.1. Дисциплины (модули) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами**

| № п/п | Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин | № модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **1.** | Основы электротехники | | + | + | + | + | + | |
| **2.** | Физика | | | **+** | **+** | | | **+** |

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

| № п.п. | Вид учебной работы | Всего часов (академи-ческих) | Курс/Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | | | |
| **1** | **Контактная работа обучающихся с преподавателем (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) всего:** | 10 | 6 | | | |
| *1.1.* | *Аудиторные работа (всего)* | 10 | 10 | | | |
| | В том числе: | - | - | - | - | - |
| | Занятия лекционного типа (ЗЛТ) | 6 | 6 | | | |
| | Практические занятия (ПЗ) | 4 | 4 | | | |
| **2** | **Самостоятельная работа (всего, по плану)** | 240 | 240 | | | |
| | В том числе: | - | - | - | - | - |
| | Изучение теоретического материала | 205 | 205 | | | |
| | Написание курсового проекта (работы) | - | - | - | - | - |
| | Написание контрольной работы | 35 | 35 | - | - | - |
| | *Другие виды самостоятельной работы (*расчетно-графические работы, реферат) | | | | | |
| **3** | **Форма промежуточной аттестации (зачет)** | 0,25 часа на одного обучающегося | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Общая трудоемкость<br>час<br>зач. ед. | 250 | 250 | | | |
| **4.** | **Контактная работа обучающихся с преподавателем (внеаудиторная работа) всего** | Исходя из норм нагрузки на одну группу (одного студента) | | | | |
| | курсовое проектирование (работа) | - | - | | | |
| | контрольная работа | 0,2 часа на одну работу | | | | |
| | групповая консультация | 1 час на группу | | | | |
| | индивидуальная консультация | 0,6 часа на группу | 0,6 часа на группу | | | |
| | иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем | - | - | | | |

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурирование по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов ученых занятий.**

**5.1. Содержание модулей дисциплин по темам (занятия лекционного типа)**

| № п/п | Наименование модуля | Наименование тем | Трудоемкость (академ. час.) | Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | **Модуль 1**: Введение. Основные понятия ВИЭ | **Тема 1.1.** Основные типы возобновляемых источников энергии (ВИЭ).<br>**Тема 1.2.** Доля нетрадиционной энергетики в энергетике РФ и мира. Потенциал использования ВИЭ | 0,5 | ОК1 |
| 2. | **Модуль 2** Использование энергии солнца. | **Тема 2.1. Использование энергии солнца.** Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Типы солнечных коллекторов и принцип их действия. Коэффициент полезного действия солнечного элемента. Типы солнечных батарей. Зарядка и подзарядка солнечной батареи. Использование солнечной энергии в РФ и мире. Области применения. | 2 | ОК1 |
| 3. | **Модуль 3.** Использование энергии ветра | **Тема 3.1.** Тема 3.1. Использование ветроустановок в энергетике. Описание установок. Климатические условия использования. К.П.Д. ветроустановок.<br>**Тема3.2**.Ветроэнергетические становки. Классификация. Применение в электроэнергетике. | 1 | ОК1 |
| 4. | **Модуль 4**. Использование | **Тема 4.1.** Гидроэлектростанции, их доля в электроэнергетике. Доля электроэнергии, | 1 | ОК1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | энергии воды | полученная от гидроэлектростанций. Развитие гидроэнергетики в РФ.<br>**Тема4.2.** Энергетические ресурсы океанов. Технические характеристики ГЭС. Приливные электростанции. Энергия волн. Основные типы волновых энергоустановок. Энергия течений. Специфика энергетического расчета приливных электростанций | | |
| 5. | **Модуль 5.** Геотермальная энергия | **Тема 5.1**. Геотермальные источники в РФ. Работа геотермальных источников электроэнергии. Географическое расположение. Перспектива их использования. К.П.Д. геотермальных источников.<br>**Тема 5.2** Принцип использования источников геотермального тепла. Геоэнергетика, как альтернативный источник энергии. | 0,5 | ОК1 |
| 6. | **Модуль 6.** Гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС) | **Тема 6.1**. Принцип работы ГАЭС. Использование гидроаккумулирующих станций для выравнивания нагрузок и обеспечения бесперебойного электроснабжения.<br>**Тема 6.2.** Применение ГАЭС в РФ. Перспектива развития ГАЭС. Условия использования ГАЭС в электроэнергетике. | 1 | ОК1 |
| 7. | **Модуль 7.** Атомная энергетика. Атомные электростанции (АЭС). | **Тема 7.1**. Развитие атомной энергетики в РФ и за рубежом. Принцип работы атомных установок, их достоинства и недостатки. Безопасность при использовании АЭС. | 1 | ОК1 |
| | Всего: | | 6 | |

**5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий (практические занятия)**

| № п/п | Наименование модуля | Наименование тем практических занятий | Трудо-емкость (академ. час.) | Формируемые компетенции (ОК,ОПК,ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | **Модуль 1**: Введение. Основные понятия ВИЭ | Изучение основных возобновляемых источников энергии. Презентация. Дискуссия по теме. | 1 | ПК-2.1, ПК-3.3 |
| 2. | **Модуль 2** Использование энергии солнца. | Исследование солнечных батарей. Измерение напряжения, полученного с помощью солнечной батареи. | 1 | ПК-2.1, ПК-3.3 |
| 3 | **Модуль 3.** Использование энергии ветра | Ознакомление с оборудованием возобновляемой энергетики. (Презентация) и Обсуждение тем рефератов. | 1 | ПК-2.1, ПК-3.3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4. | **Модуль 4**. Использование энергии воды | Изучение гидроэлектростанции, их доли в современной электроэнергетике.(Презентация) | 1 | ПК-2.1, ПК-3.3 |
| | ВСЕГО | | 4 | |

**5.2.1. Лабораторный практикум** не предусмотрен по учебному плану.

**5.2.2. Самостоятельная работа**

| № п/п | Наименование модуля | Наименование тем самостоятельной работы (детализация) | Трудо-емкость (академ. час.) | Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | **Модуль 1**: Введение. Основные понятия ВИЭ | Применение ВИЭ. Доля нетрадиционной энергетики в энергетике РФ и мира. Потенциал использования ВИЭ | 34 | ОК 1, ПК-2.1, ПК3.3 |
| 2. | **Модуль 2** Использование энергии солнца. | Использование солнечной энергии в РФ и мире. Области применения. Применение солнечных установок. Типы солнечных батарей. Зарядка и подзарядка солнечной батареи. Использование солнечной энергии в РФ и мире. Области применения. | 34 | ОК 1, ПК-2.1, ПК3.3 |
| 3. | **Модуль 3.** Использование энергии ветра | Ветроэнергетические установки. Классификация ветроэнергетических усановок. Применение в электроэнергетике. | 34 | ОК 1, ПК-2.1, ПК3.3 |
| 4. | **Модуль 4**. Использование энергии воды | Энергетические ресурсы океанов. Технические характеристики ГЭС. Приливные электростанции. Энергия волн. Основные типы волновых энергоустановок. Энергия течений. Специфика энергетического расчета приливных электростанций | 34 | ОК 1, ПК-2.1, ПК3.3 |
| 5. | **Модуль 5.** Геотермальная энергия | Принцип использования источников геотермального тепла. Геоэнергетика, как альтернативный источник энергии. | 35,5 | ОК 1, ПК-2.1, ПК3.3 |
| 6. | **Модуль 6.** Гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС) | Применение ГАЭС в РФ. Перспектива развития ГАЭС. Условия использования ГАЭС в электроэнергетике | 35,5 | ОК 1 ПК 2.1 ПК 2.3 |
| 7. | **Модуль 7.** Атомная энергетика. Атомные электростанции | Развитие атомной энергетики в РФ и за рубежом. Принцип работы атомных установок, их достоинства и недостатки. Безопасность при использовании АЭС | 33 | ОК 1, ПК-2.1, ПК3.3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | (АЭС). | | | |
| | Всего: | | 240 | |

**5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий**

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | | Формы контроля (примеры) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Л | ПЗ. | ЛЗ. | КР | СРС | |
| ОК 1 | + | | | + | + | Тест, опрос на лекции, проверка конспекта, выполнение и собеседование по контрольной работе, ответ на зачете, выполнение самостоятельной работы. |
| ПК 2.1 | | + | | | + | Участие в научно-практической студенческой конференции, написание реферата, выступление на практических занятиях, выполнение тестовых заданий, активная работа во время проведения практических занятий |
| ПК 3.3 | | + | | | + | Устный ответ на практическом занятии. Участие в научно-практической студенческой конференции, написание реферата, выполнение самостоятельной работы |

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛЗ- лабораторные занятия, КР – выполение контрольной работы, СРС – самостоятельная работа студента.

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельноой работы обучающихся по дисциплине (модулю):**

1.Возобновляемые источники энергии: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. М.В. Попова. М., 2018.

*2.Сибикин Ю.Д.* Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие/ *Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин*. – М.: Кнорус, 2012.

*3.Земсков, В.И.* Возобновляемые источники энергии в АПК [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Земсков. – СПб.: Лань, 20014. – 368с. // ЭБС «Лань».- Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/47409/

*4.Темукуев Б.Б.* Технические и экономические аспекты развития геотермального теплоснабжения./ *Б.Б. Темукуев, Т.Б Темукуев.* – Нальчик: Изд-во М. и В. Котляровых, 2009.

*5.Федоренко В.Ф.* Инновационное развитие альтернативной энергетики/ *В.Ф. Федоренко*. – М.:Росинформагротех, 2010. -348с.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирований в процессе**

**освоения образовательной программы**

| Коды компетенции | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|---|
| **ОК-1** | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | ***знать*** основные понятия и определения в энергетике и энергосбережении; основное оборудование для учета и регулирования потребления энергоресурсов; основы энергетического аудита и менеджмента<br>***уметь*:** оценивать техническое состояние и определять перспективы развития системы электроснабжения потребителей сельских районов, с учетом и применением энергосберегающих технологий; | *Лекции, самостоятельная работа, выполнение контрольной работы.* |
| **ПК-2.1** | Выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий. | ***уметь*:** использовать методы теоретического и экспериментального исследования при решении прикладных задач в энергетике АПК, с применением энергосберегающих технологий; | *Самостоятельная работа, выполнение практических заданий.* |
| **ПК-3.3** | Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники. | ***уметь*:** проводить расчеты энергосберегающих систем инженерно – технического обеспечения предприятий АПК, включая анализ технико-экономических показателей на объектах энергетики; обосновывать использование традиционных, нетрадиционных и вторичных источников энергии, местных топливно-энергетических ресурсов;<br>***владеть:*** возможностью выбора энергоэффективной аппаратуры, позволяющей сократить расход топливно – энергетических ресурсов, с учетом экологических требований энергетики. | *Самостоятельная работа, выполнение практических заданий.* |

**7.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (для каждого результата обучения)**

| Коды компетенции | Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания | Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ) | Оценочные средства | Описание шка | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | неудовлетворительно | удовлетворител |
| **ОК-1** | Знать | Лекционные занятия, опрос на лекции, проверка конспекта | *Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности*<br><br>*Вопросы для итоговой проверки знаний* | выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | выполнено пра 79 % заданий. Оценка «удовлетворите выставляется если он имее только материала, но его детали, неточности, не правильные формулировки, нарушения последовательн изложении пр материала. |
| **ПК -2.1**<br>**ПК -3.3** | **Уметь**<br>. | Практические занятия | *Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности.*<br>Отчет по практической работе | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | Оценка «удовлетворите выставляется если он умеет типичные за основе воспр стандартных решения, п допускает недостаточно формулировки, нарушения последовательн изложении пр материала. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ОК-1, ПК-2.1, ПК-3.3** | Владеть | Самостоятельная работа | Ответы на занятиях, выполнение контрольной работы, подготовка к зачету. | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки. | Оценка «удовлетвори выставляется если он уме усложненные основе прио знаний, ум навыков, применением нетипичных но при этом неточности, недостаточно правильные формулировк нарушения л последовател изложении программного материала. |

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

**Коды компетенций: ОК-1**

**Этапы формирования: лекционные занятия**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

**Темы лекций:**

| | |
|---|---|
| **Модуль 1**: Введение. Основные понятия ВИЭ | 1.Основные типы возобновляемых источников энергии (ВИЭ). 2.Доля нетрадиционной энергетики в энергетике РФ и мира. 3.Потенциал использования ВИЭ |
| **Модуль 2** Использование энергии солнца. | 1.Использование энергии солнца. 2.Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. 3.Типы солнечных коллекторов и принцип их действия. 4.Коэффициент полезного действия солнечного элемента. 5.Типы солнечных батарей. 6.Зарядка и подзарядка солнечной батареи. 7.Использование солнечной энергии в РФ и мире. 8.Области применения. |
| **Модуль 3.** Использование энергии ветра | 1.Использование ветроустановок в энергетике. 2.Описание ветроустановок. 3.Климатические условия использования. К.П.Д. ветроустановок. 4.Ветроэнергетические установки. Классификация. Применение в электроэнергетике. |
| **Модуль 4**. Использование энергии воды | 1.Гидроэлектростанции, их доля в электроэнергетике. 2.Доля электроэнергии, полученная от гидроэлектростанций. 3.Развитие гидроэнергетики в РФ. 4.Энергетические ресурсы океанов. 5.Технические характеристики ГЭС. |

| | |
|---|---|
| | 6.Приливные электростанции.<br>7.Энергия волн.<br>8.Основные типы волновых энергоустановок. Энергия течений.<br>9.Специфика энергетического расчета приливных электростанций |
| **Модуль 5.** Геотермальная энергия | 1.Геотермальные источники в РФ.<br>2.Работа геотермальных источников электроэнергии. Географическое расположение.<br>3.Перспектива использования, К.П.Д. геотермальных источников.<br>4.Принцип использования источников геотермального тепла.<br>5.Геоэнергетика, как альтернативный источник энергии. |
| **Модуль 6.** Гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС) | 1.Принцип работы ГАЭС.<br>2.Использование гидроаккумулирующих станций для выравнивания нагрузок и обеспечения бесперебойного электроснабжения.<br>3.Применение ГАЭС в РФ.<br>4.Перспектива развития ГАЭС. Условия использования ГАЭС в электроэнергетике. |
| **Модуль 7.** Атомная энергетика. Атомные электростанции (АЭС). | 1Развитие атомной энергетики в РФ и за рубежом.<br>2.Принцип работы атомных установок, их достоинства и недостатки.<br>3.Безопасность при использовании АЭС. |

**Коды компетенций: ПК-2.1, ПК-3.3.**

**Этапы формирования: практические занятия**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

**Наименование тем практических занятий:**

1. Изучение основных возобновляемых источников энергии. Презентация. Дискуссия по теме.
2. Исследование солнечных батарей. Измерение напряжения, полученного с помощью солнечной батареи.
3. Ознакомление с оборудованием возобновляемой энергетики. (Презентация) и Обсуждение тем рефератов.
4. Изучение гидроэлектростанции, их доли в современной электроэнергетике. (Презентация).

**Коды компетенций: ОК-1, ПК-2.1, ПК-3.3.**

**Этапы формирования: самостоятельная работа студента**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

**Самостоятельная работа студента предусматривает выполнение контрольной работы:**

**Примерная тематика контрольной работы:** Контрольная работа на тему «Возобновляемые источники энергии в современной энергетической системе»

Контрольная работа состоит из ответа на 2 теоретических вопроса и задачи. Вопросы выбираются по сумме трех последних цифр шифра и дальнейшим их суммированием до одного цифрового символа. *Пример:* допустим последние три цифры студента 684, складываем 6+8+4=18, 1+8=9 – значит задание выбирается под номером 9. Далее по таблице:

**Выбор задания для контрольной работы**

| **Номер задания** | **Вопросы для контрольной работы** |
|---|---|
| 1. | 1. Принцип работы солнечной установки. Прямое преобразование |

| | |
|---|---|
| | солнечной энергии в электрическую.<br>2. Географическое распределение геотермальных вод на территории РФ. |
| 2. | 1. Использование энергии морей и океанов. Принцип работы океанических электрических станций.<br>2. Использование энергии морских течений. Принцип работы и применение. |
| 3. | 1. Получение биотоплива путем сжигания сельскохозяйственных отходов.<br>2. Классификация источников геотермальной энергии. |
| 4. | 1. Расчет параметров солнечной батареи.<br>2. Классификация ветроэнергетических установок. |
| 5. | 1.Достоинства и недостатки ветроустановок. Зарубежные конструкции ветроустановок.<br>2. Принцип работы приливных электростанций. |
| 6. | 1. Перспективы развития ВИЭ в России и в мире.<br>2. Развитие в мире процесса использования фотоэлектрических электростанций. |
| 7. | 1. Основные технологические операции при производстве солнечных элементов из кремния.<br>2. Водород, как экологически чистый вид топлива. |
| 8. | 1. Классификация солнечных энергетических установок и их использование.<br>2. Российские генерирующие мощности. |
| 9. | 1. Прогноз Российского экспорта энергоносителей ВИЭ.<br>2. Перспективы развития ветроэнергетики в РФ и в мире. |
| 10. | 1. Применение источников возобновляемой энергетики в сельском хозяйстве.<br>2. Уровень освоения экономического гидроэнергетического потенциала в России. |
| | |

**Контрольные вопросы для текущего контроля, промежуточной аттестации и самоконтроля знаний:**

1.Что такое «Возобновляемые источники энергии»?

2.Возобновляемые источники энергии сегодня.

3.Научные разработки ВИЭ.

4.Производство оборудования возобновляемых источников энергии.

5.Какие установки ВИЭ вы знаете?

6. Тенденции использования ВИЭ сегодня в России.

7.Большая гидроэнергетика.

8. Уровень освоения экономического гидроэнергетического потенциала в России.

9.Что такое малая гидроэнергетика?

10. Что такое геотермальная энергетика?

11. Использование биомассы для энергетики.

12. Национальная стратегия использования ВИЭ в России.

13.Федерельный закон о ВИЭ.

14 Российские генерирующие мощности.

15. Преимущества малой энергетики.

16. Прогноз Российского экспорта энергоносителей ВИЭ.

17. Как происходит прямое преобразование солнечной энергии в электрическую?

18.Понятие и сущность «дырочной» и фото- проводимостей.

19.Принцип работы солнечных элементов.

20.Типы и описание солнечных коллекторов.

21.Типы и описание солнечных тепловых станций.

22.Развитие в мире процесса использования фотоэлектрических электростанций.

23.Основные технологические операции при производстве солнечных элементов из кремния.

24.Расчет параметров солнечной батареи.

25. Применение солнечных элементов в сельском хозяйстве.

26. Использование энергии солнца в мире.

27.Каковы запасы энергии ветра?

28.Классификация ветроэнергетических установок.

30.Ветроустановка и принцип ее работы.

31.Какое количество энергии может дать одна ветроустановка?

33.Ветроводоподъемники, принцип работы.

34.Ветрогенераторы, принцип работы.

35.Достоинства и недостатки ветроустановок.

37.Зарубежные конструкции ветроустановок.

38.Перспективы развития ветроэнергетики в РФ.

39.Перспективы развития ветроэнергетики в мире

40.Энергия морей и океанов.

41.Принцип работы приливных электростанций.

42.Использование энергии морей и океанов в мире.

43.Энергия волн.

44.Энергия течений.

45.Классификация источников геотермальной энергии.

46.Геотермальные воды и распределение их по территории РФ.

47.Использование источников геотермальной энергии в РФ.

48.Использование источников геотермальной энергии в мире.

49. Перспективы развития геотермальной энергетики.

50. Перспективы развития ВИЭ в России и в мире.

**Тесты по возобновляемым источникам энергии**

1. Что такое возобновляемые источники энергии?

А). Природные источники энергии
Б). Источники, получаемые с помощью топлива
В). Источники, получаемые при помощи ядерной энергии

2. Геотермальные источники энергии – это…

А). Получение эуергии на Тепловых электростанциях
Б). Получение энергии с помощью ядерных реакторов
В). Получение энергии с помощью тепловых источников Земли

3. Что является источником энергии в ветряных установках?

А). Генераторы
Б). Аккумуляторы
В). Двигатели

4. Энергия какого природного явления преобразуется в электрическую возникновением электродвижущей силы в p-n переходе?

А). Механическая
Б). Химическая
В) Световая

5. В каких единицах измеряется мощность установки, использующей ВИЭ?

А). В
Б.) А
В). Вт

6. Можно ли использовать матричные солнечные установки при пасмурной погоде?

А). Можно
Б). Можно, но мощность будет меньше
В). Нельзя

7. Какое напряжение получают в матричных солнечных установках?

А). Постоянное
Б). Переменное
В). Синусоидальное

8. Целесообразно ли использовать ветряные установки в городе?

А). Целесообразно
Б). Требуется открытая местность
В). Требуется увеличение размеров самой установки.

9. Какие ВИЭ целесообразно использовать в с.-х. производстве?

А). Ветровые установки
Б). Солнечные
В). Зависит от местности и климата

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

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);
- контрольные задания (контрольная работа);
- отчет по практическим работам;

Контрольные работы студентов оцениваются по системе: «зачтено» или «не зачтено». Устное собеседование по выполненным контрольным работам проводится в межсессионный период или в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи зачета по соответствующей дисциплине.

Контрольные задания по дисциплине (контрольная работа) выполняется студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- коллоквиумы;
- круглый стол, дискуссия
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный).

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, выполнения контрольной работы, а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- зачет.

Зачёты проводятся в формах тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Рекомендуемые формы проведения зачета:

- устный зачет по билетам;

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты зачетов оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя, полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на зачете (максимум - 40 баллов).

| Вид контроля | Виды занятий | Перечень компетенций и планируемых результатов обучения | Оценочные средства | Объем баллов | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | *мин.* | *макс.* |
| Текущий контроль От 35 до 60 баллов | Лекционные занятия | ОК 1<br>***знать:*** определения в энергетике и энергосбережении;<br>- основное оборудование для учета и регулирования потребления энергоресурсов;<br>- основы энергетического аудита и менеджмента; | Опрос на лекции, проверка конспекта | *0* | *5* |
| | Лабораторные занятия | - | - | | |
| | Практические занятия | П-2.1<br>***уметь*:** оценивать техническое состояние и определять перспективы развития системы электроснабжения потребителей сельских районов, с учетом и применением энергосберегающих технологий;<br>ПК-3.3<br>***уметь:*** использовать методы теоретического и экспериментального исследования при решении прикладных задач в энергетике АПК, с применением энергосберегающих технологий; проводить расчеты энергосберегающих систем | Выступление на практических занятиях, активная работа во время проведения практических занятий. Устный ответ на практическом занятии. | *15* | *25* |
| | Самостоятельная работа студентов | ОК -1<br>***Знать*:** основное оборудование для учета и регулирования потребления энергоресурсов; основы энергетического аудита и менеджмента;<br>П-2.1<br>***уметь*:** оценивать техническое состояние и определять перспективы развития системы электроснабжения потребителей сельских районов, с учетом и применением энергосберегающих технологий; | выполнение и защита контрольной работы, Участие в научно-практической студенческой конференции, написание реферата, выполнение самостоятельной работы | *10* | *15* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | проводить расчеты энергосберегающих систем инженерно – технического обеспечения предприятий АПК, включая анализ технико-экономических показателей на объектах энергетики;<br>ПК-3.3<br>***уметь*:** оценивать техническое состояние и определять перспективы развития системы электроснабжения потребителей сельских районов, с учетом и применением энергосберегающих технологий;<br>- использовать методы теоретического и экспериментального исследования при решении прикладных задач в энергетике АПК, с применением энергосберегающих технологий;<br>- проводить расчеты энергосберегающих систем | | | |
| | | ОК -1.<br>***знать*** - основные понятия и определения в энергетике и энергосбережении;<br>- основное оборудование для учета и регулирования потребления энергоресурсов;<br>- основы энергетического аудита и менеджмента;<br>***уметь*:** оценивать техническое состояние и определять перспективы развития системы электроснабжения потребителей сельских районов, с учетом и применением энергосберегающих технологий; | Тематические тесты ЭИОС | *10* | *15* |
| Промежуточная аттестация<br>От 20 до 40 баллов | Зачет | ОК 1<br>***знать*** - основные понятия и определения в энергетике и энергосбережении;<br>- основное оборудование для учета и регулирования потребления энергоресурсов;<br>- основы энергетического аудита и менеджмента;<br>***уметь*:** оценивать техническое состояние и определять перспективы развития системы | Тесты, собеседование по контрольной работе | *20* | *40* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | электроснабжения потребителей сельских районов, с учетом и применением энергосберегающих технологий | | | |
| | | | Итого: | *55* | *100* |

**Шкала перевода итоговой оценки**

| Кол-во баллов за текущую успеваемость | | Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет) | | Итоговая сумма баллов | |
|---|---|---|---|---|---|
| Кол-во баллов | Оценка | Кол-во баллов | Оценка | Кол-во баллов | Оценка |
| 55-60 | отлично | 35-40 | отлично | 90-100 | отлично |
| 45-54 | хорошо | 25-34 | хорошо | 70-89 | хорошо |
| 35-44 | удовл. | 20-24 | удовл. | 55-69 | удовл. |
| 25-34 | неудовл. | 10-19 | неудовл. | 54 и ниже | неудовл. |

**Основные критерии при формировании оценок**

1. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4.Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**8.1. основная литература**:

*Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дрововозова, А.П. Москаленко ; под редакцией В.В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:*

*https://e.lanbook.com/book/113632 (дата обращения: 04.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.*

*Водянников, В.Т. Экономика реализации биоэнергетического потенциала отходов аграрного производства : учебное пособие / В.Т. Водянников. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3146-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/109608 (дата обращения: 04.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.*

**8.2. дополнительная литература**:

Земсков, В.И. Проектирование ресурсосберегающих технологий и технических систем в животноводстве : учебное пособие / В.И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1939-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/71711 (дата обращения: 04.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Экономическая оценка проектных решений в агроинженерии : учебник / В.Т. Водянников, Н.А. Середа, О.Н. Кухарев [и др.] ; под редакцией В.Т. Водянникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3676-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/122156 (дата обращения: 04.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Гербер, Ю.Б. Исследование предварительного подогрева теплоносителя комплексным энергозамещающим устройством в тепловых процессах переработки молока / Ю.Б. Гербер, А.В. Гаврилов, А.П. Вербицкий // Техника и технология пищевых производств. — 2018. — № 3. — С. 124-132. — ISSN 2074-9414. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/310059 (дата обращения: 04.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**8.3. электронные ресурсы:**

*7.Елистратов В.В.* Возобновляемая энергетика: монография/ *В.В. Елистратов*.- С-Пб.: Санкт-Петербургский Государственный Политехнический Университет, 2013.-306с. http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2150

*8.Обухов С.Г.,* Системы генерирования электрической энергии с использованием возобновляемых энергоресурсов: учебное пособие/ С.Г. Обухов. –Томск.: ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,2008.-140с. http://ebs.rgazu.ru/?q=node/909

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

| № п/п | Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика | Адрес в сети интернет |
|---|---|---|
| *1* | *2* | *3* |
| 1. | Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib», раздел: «Агроинженерия» | http://ebs.rgazu.ru/ |
| 2. | Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГАЗУ | http://edu.rgazu.ru/ |
| 3. | ЭБС «Лань» | http://e.lanbook.com/ |
| 4. | ЭБС «eLIBRARY» | http://elibrary.ru/ |

| № п/п | Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика | Адрес в сети интернет |
|---|---|---|
| 5. | ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК" | http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document |
| 6. | Министерство энергетики Российской Федерации | http://minenergo.gov.ru/ |
| 7. | Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов | http://fcior.edu.ru/ |
| 8. | Федеральный портал «Российское образование» | http://www.edu.ru/ |
| 9. | Электричество. Фирма Знак | http://www.vib.ustu.ru/electr |
| 10. | Промышленная энергетика. Энергопрогресс | http://www.promen.energy-journals.ru |
| 11. | Энергетик. Энергопрогресс | http://www.energetik.energy-jounnais.ru/ |
| 12. | Энерго-Info. РуМедиа | www.energo-info.ru |
| 13. | Энергетика. Оборудование.Документация | http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluataciya-i-remont-selskohozyaystvennogo-elektrooborudovaniya-28.html |
| 14. | Электроэнергетика в РФ и за рубежом | http://energo.polpred.com/ |

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 10.1. Методические указания для обучающихся.

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др. |
| Контрольная работа / индивидуальные задания | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. |
| Коллоквиум | Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др. |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

**10.2. Методические рекомендации преподавателю**

Примерная программа откорректирована с учетом конкретного направления подготовки техников-электриков.

В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении контрольной работы, домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной методической и научной литературы.

Формы организации самостоятельной, работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению практических занятий, самостоятельной работы под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения при аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачей тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятие решений в условиях многовариантных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

7. Выполнение контрольной работы, в объеме, предусмотренном настоящей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины для студентов-заочников.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

| № | Название ПО | № лицензии | Количество, назначение |
|---|---|---|---|
| **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий) | 8643646 | Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара |
| 2. | Электронно – библиотечная система AgriLib | Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г. | Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров<br>База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров |
| 3. | Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу www.edu.rgazu.ru. | ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ» | Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ<br>База учебно – методических ресурсов (ЭУМК ) по дисциплинам. |
| 4. | Система электронного документооборота «GS-Ведомости» | Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016 | Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ<br>122 лицензии<br>Веб интерфейс без ограничений |
| 5. | Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu | Открытый ресурс | без ограничений |
| **Базовое ПО** | | | |

<table>
<tr><td>6.</td><td>Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий)<br>СОСТАВ:<br>Операционные системы:Windows;<br>Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей)<br>Visual Studio Professional (для лабораторий)<br>Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий)<br>Windows Embedded<br>Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования</td><td>Your Imagine Academy membership ID and program key<table><tr><td>Institution name:</td><td>FSBEI HE RGAZU</td></tr><tr><td>Membership ID:</td><td>5300003313</td></tr><tr><td>Program key:</td><td>04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb</td></tr></table></td><td>без ограничений<br>На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Dr. WEB Desktop Security Suite</td><td>Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г.<br>Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1]</td><td>300</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>7-Zip</td><td>свободно распространяемая</td><td>без ограничений</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Mozilla Firefox</td><td>свободно распространяемая</td><td>без ограничений</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Adobe Acrobat Reader</td><td>свободно распространяемая</td><td>без ограничений</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>Opera</td><td>свободно распространяемая</td><td>без ограничений</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Google Chrome</td><td>свободно распространяемая</td><td>без ограничений</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Учебная версия Tflex</td><td>свободно распространяемая</td><td>без ограничений</td></tr>
<tr><td>14.</td><td>Thunderbird</td><td>свободно распространяемая</td><td>без ограничений</td></tr>
<tr><td colspan="4">Специализированное ПО</td></tr>
<tr><td></td><td>Консультант Плюс</td><td>Интернет версия</td><td>Без ограничений</td></tr>
</table>

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются компьютерные классы, специализированные аудитории и фонд библиотеки.

В специализированных лабораториях размещены лабораторные стенды, содержащие амперметры, вольтметры, ваттметры и необходимую элементную базу, а также приборы, устройства, приспособления, наглядные пособия, необходимые для проведения занятий по дисциплине.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по всем дисциплинам направления подготовки из расчета не менее 50 экземпляров таких изданий на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете не менее 25 экземпляров на 100 обучающихся.

Общий фонд включает учебники и учебные пособия, научную литературу, в которую входят: диссертации, монографии, авторефераты, справочная литература, энциклопедии – универсальные и отраслевые, электронные учебники.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

**12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, выполнение контрольных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещений для самостоятельной работы**

**Учебные аудитории для занятий лекционного типа**

| Номер аудитории | Наименование оборудования | Модель оборудования | Количество |
|---|---|---|---|
| Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1) | | | |
| 501 | Проектор | SANYO PLC-XW250 | 1 |
| | Экран настенный рулонный | SimSCREEN | 1 |
| 514 | Проектор | NEC V260X | 1 |
| | Интерактивная доска | Smart Board SB685 | 1 |

**Учебные аудитории для практических занятий**

| Номер аудитории | Наименование оборудования | Модель оборудования | Количество |
|---|---|---|---|
| Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1) | | | |
| 508 Лаборатория автоматизации технологических процессов АПК | Персональный компьютер | На базе процессора Intel Core i5 | 10 |
| | Проектор | SANYO PLC-XW250 | 1 |
| | Экран переносной на треноге | Da-Lite Picture King 127x | 1 |
| | Столик передвижной проекционный | Projecta PT-1 | 1 |
| 512 Лаборатория теоретических основ электротехники | Солнечный модуль | | 1 |

**Учебные аудитории для самостоятельной работы, выполнения контрольной работы**

| | | | |
|---|---|---|---|
| № 320 (инженерный | Персональный компьютер | ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, | 11 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| корпус) | | 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOficce 2010/Acer V203H | |
| Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус) | Персональный компьютер | ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура | 11 |

**Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**

| Номер аудитории | Наименование оборудования | Модель оборудования | Количество |
|---|---|---|---|
| Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1) | | | |
| 508 | Персональный компьютер | На базе процессора Intel Core i5 | 10 |
| | Проектор | SANYO PLC-XW250 | 1 |
| | Экран переносной на треноге | Da-Lite Picture King 127x | 1 |
| | Столик передвижной проекционный | Projecta PT-1 | 1 |
| 512 | Солнечный модуль | | 1 |
| 514 | Проектор | NEC V260X | 1 |
| | Интерактивная доска | Smart Board SB685 | 1 |
| 501 | Проектор | SANYO PLC-XW250 | 1 |
| | Экран настенный рулонный | SimSCREEN | 1 |
| 401 | Проектор | SANYO PLC-XW250 | 1 |
| | Экран настенный рулонный | SimSCREEN | 1 |
| 320 | Персональный компьютер | На базе процессора Intel Pentium G620 | 11 |

**Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования**

| Номер аудитории | Наименование оборудования | Модель оборудования | Количество |
|---|---|---|---|
| Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1) | | | |
| 415 | - паяльник | ЭПСН 80Вт/220В | 1 |
| | - набор отверток | STANDARD STAYER 25078-H6 | 1 |
| | - молоток слесарный | КМН 200W Kolner кн200вкмх | 1 |
| | - плоскогубцы | STAYER STANDARD 2205-1-16 | 1 |
| | - тиски | STURM 1075-01-100 | 1 |
| | - мультиметр | CEM DT-101 481608 | 1 |