

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол № 09 от 23 мая 2024 года)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
С.В. Соловьёв
«23» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) – Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация – Бакалавр

Мичуринск, 2024 г.

1. Цели освоения дисциплины

Общая энергетика представляют собой обширную область научного знания о видах природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию. Задача изучения дисциплины: заключаются в освоение обучающимися основных типов энергетических установок и способов получения тепловой и электрической энергии на базе возобновляемых и невозобновляемых источников энергии.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, соответствует следующим профессиональным стандартам:

- 13.001 «**Специалист в области механизации сельского хозяйства**» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 мая 2014 г. №340н (с изменениями на 12 декабря 2016 года));

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая энергетика» представляет собой дисциплину вариативной части Блока 1 (Б1.В.02) и относится к профилю «Электрооборудование и электротехнологии».

Дисциплина «Общая энергетика» базируется на курсах «Физика», «Химия», «Теплотехника» и является вариативной частью цикла профессиональных дисциплин для профиля электрооборудование и электротехнологии и осуществляет связь между естественнонаучными и специальными знаниями.

Освоение данной дисциплины является также основой для последующего прохождения преддипломной практики, последующего выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В рамках изучения дисциплины, указанные компетенции соотносятся со следующими трудовыми функциями из профессиональных стандартов:

| Обобщенные трудовые функции (с кодами) | Трудовые функции (с кодами) | Трудовые действия | Общепрофессиональные и профессиональные компетенции ФГОС ВО по видам профессиональной деятельности ОПОП данного направления подготовки |
|---|---|--|---|
| Наименование профессионального стандарта: Код 13.001 « Специалист в области механизации сельского хозяйства » | | | |
| Планирование, организация и контроль эксплуатации сельскохозяйственной техники (В) | Планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (В/01.6) | - определение потребности организации в сельскохозяйственной технике на перспективу; - расчет годового числа технических обслуживаний и ремонтов сельскохозяйственн | ПК-1 Способен к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | <p>ой техники в организации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет суммарной трудоемкости работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники; - распределение технических обслуживаний и ремонтов сельскохозяйственной техники по времени и месту проведения; - составление годового плана-графика по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники; - расчет числа и состава специализированных звеньев по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники; - разработка стратегии организации и перспективных планов ее технического развития. | <p>ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах</p> <p>ПК-2 Способен к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии</p> |
| | <p>Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/02.6)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - приемка новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов; - назначение ответственного лица и закрепление за ним сельскохозяйственной техники; - выдача производственных | <p>ПК-1 Способен к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>заданий персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, транспортированием, техническим обслуживанием, ремонтом сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - учет сельскохозяйственной техники, ее перемещения, объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оформление соответствующих документов; - анализ причин и продолжительности простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием; - подготовка отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, связанным с организацией эксплуатации; - проведение инструктажа по охране труда; - контроль | <p>перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах</p> <p>ПК-2 Способен к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии</p> |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | <p>соблюдения правил и норм охраны труда, требований пожарной и экологической безопасности, разработка и реализация мероприятий по предупреждению производственного травматизма;</p> <p>- рассмотрение и подготовка предложений по списанию сельскохозяйственной техники, оформление и согласование соответствующих документов;</p> <p>- подбор сторонних организаций и оформление с ними договоров для материально-технического обеспечения эксплуатации, диагностики неисправностей, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.</p> | |
| | <p>Организация работы по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/03.6)</p> | <p>- анализ эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники;</p> <p>- рассмотрение предложений персонала по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и подготовка заключений по ним;</p> <p>- изучение передового опыта по повышению эффективности</p> | <p>ПК-1 Способен к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>эксплуатации сельскохозяйственной техники;</p> <p>- разработка предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оценка рисков от их внедрения;</p> <p>- предоставление на рассмотрение руководству предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники;</p> <p>- внесение корректив в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации;</p> <p>- выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения.</p> | <p>хозяйствах</p> <p>ПК-2 Способен к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии</p> |
|--|--|--|--|

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПК-1 – Способен к исследованию и разработке энергосберегающих электротехнологий и энергетического оборудования, в том числе режимов работы электроприводов, осветительных, облучательных, обогревательных и ультразвуковых установок в растениеводстве, животноводстве, предприятиях перерабатывающей промышленности, фермерских и подсобных хозяйствах;

ПК-2 - Способен к исследованию и разработке методов и технических средств повышения эффективности, надежности и экономичности функционирования систем энерго- и электроснабжения сельскохозяйственного производства и быта населения, в том числе на основе возобновляемых источников энергии.

| Код и наименование универсальной компетенции | Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|--|---|---|---|
| | | низкий (допороговый, компетенция не сформирована) | пороговый | базовый | продвинутый |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-1УК-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи | Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи | Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи | Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи |
| | ИД-2ук-1 - Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. |
| | ИД-3 ук-1 - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. | Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки. | Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки. | Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки. | Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. |
| | ИД-4УК-1 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Не может грамотно, логично, аргументированно сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Не достаточно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Достаточно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Очень грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников |
| | ИД-5УК-1 Определяет и оценивает | Не может определить и оценить | Слабо определяет и оценивает | Хорошо определяет и оценивает | Успешно определяет и оценивает |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- устройства и конструктивное исполнение электротехнического оборудования и электротехнических установок предприятий АПК;
- основные режимы работы электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами.

уметь:

- оценивать техническое и функциональное состояние электротехнического оборудования и электротехнических установок предприятий АПК;
- оценивать техническое состояние электрифицированных и автоматизированных линий и процессов, связанных с биологическими объектами.

владеть:

- типовыми технологиями технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования и электротехнических установок предприятий АПК;
- методами монтажа, наладки электротехнического оборудования, электроустановок и поддержания режима их работы.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

| Разделы, темы дисциплины | Компетенции | | | |
|--|-------------|------|-------|------------------------------|
| | УК-1 | ПК-9 | ПК-10 | Общее количество компетенций |
| Раздел 1. Введение. Энергоресурсы и их использование | + | + | + | 3 |
| Раздел 2. Невозобновляемые источники энергии | + | + | + | 3 |
| Раздел 3. Возобновляемые источники энергии | + | + | + | 3 |
| Раздел 4. Гидроэлектрические станции | + | + | + | 3 |
| Раздел 5. Дизельные и бензиновые электрические станции | + | + | + | 3 |
| Раздел 6. Ветроэнергетика и солнечная энергия | + | + | + | 3 |
| Раздел 7. Тепловые электрические станции | + | + | + | 3 |
| Раздел 8. Электрические и электроэнергетические системы | + | + | + | 3 |
| Раздел 9. Теплоснабжение населенных пунктов и промышленных предприятий | + | + | + | 3 |

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 акад. часа).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий | Всего ак. часов | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| | Очная форма обучения 6 семестр | Заочная форма обучения 5 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 |
| Контактная работа обучающихся с | 42 | 12 |

| | | |
|---|-------|-------|
| преподавателем | | |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 42 | 12 |
| Лекции | 14 | 4 |
| Практические занятия | 28 | 8 |
| Самостоятельная работа | 66 | 92 |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 46 | 48 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 10 | 34 |
| Подготовка к тестированию | 10 | 10 |
| Контроль | - | 4 |
| Вид итогового контроля | зачет | зачет |

4.2 Лекции

| № | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций | Объем в часах | | Формируемые компетенции |
|---|--|----------------------|------------------------|-------------------------|
| | | очная форма обучения | заочная форма обучения | |
| 1 | Введение. Энергоресурсы и их использование | 1 | 0,25 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 2 | Невозобновляемые источники энергии | 1 | 0,5 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 3 | Возобновляемые источники энергии | 1 | 0,5 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 4 | Гидроэлектрические станции | 1 | 0,5 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 5 | Дизельные и бензиновые электрические станции | 2 | 0,25 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 6 | Ветроэнергетика и солнечная энергия | 2 | 0,5 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 7 | Тепловые электрические станции | 2 | 0,5 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 8 | Электрические и электроэнергетические системы | 2 | 0,5 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 9 | Теплоснабжение населенных пунктов и промышленных предприятий | 2 | 0,5 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| | ИТОГО | 14 | 4 | |

4.3 Практические занятия (семинары)

| № | Наименование занятия | Объем в часах | | Формируемые компетенции |
|---|---|----------------------|------------------------|-------------------------|
| | | очная форма обучения | заочная форма обучения | |
| 1 | Внутренние энергоресурсы промышленных предприятий | 2 | 1 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |

| | | | | |
|---|--|-----------|----------|------------------|
| 4 | Расчёт напоров гидроэлектрических станций | 4 | 1 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 5 | Расчёт энергии и мощности дизельных и бензиновых электрических станций | 2 | 1 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 7 | Расчёт оптимальной суммарной тепловой мощности отборов турбин ТЭЦ | 4 | 1 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 9 | Расчёт и построение годовых графиков отопительных нагрузок | 4 | 1 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 9 | Расчёт сезонного отпуска теплоты технологическим потребителям | 6 | 1 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| 9 | Расчёт среднего отпуска теплоты сантехническим потребителям | 6 | 2 | УК-1, ПК-1, ПК-2 |
| | ИТОГО | 28 | 8 | |

4.4 Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

| Вид самостоятельной работы | Объем часов | |
|---|----------------------|------------------------|
| | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ. ЭНЕРГОРЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ | | |
| Проработка учебного материала по дисциплине | 5 | 6 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 1 | 2 |
| Подготовка к тестированию | 1 | 1 |
| РАЗДЕЛ 2. НЕВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ | | |
| Проработка учебного материала по дисциплине | 5 | 7 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 1 | 4 |
| Подготовка к тестированию | 1 | 1 |
| РАЗДЕЛ 3. ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ | | |
| Проработка учебного материала по дисциплине | 5 | 7 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 1 | 4 |
| Подготовка к тестированию | 1 | 1 |
| РАЗДЕЛ 4. ГИДРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ | | |
| Проработка учебного материала по дисциплине | 5 | 7 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 1 | 4 |
| Подготовка к тестированию | 1 | 1 |
| РАЗДЕЛ 5. ДИЗЕЛЬНЫЕ И БЕНЗИНОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ | | |
| Проработка учебного материала по дисциплине | 5 | 7 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 1 | 4 |
| Подготовка к тестированию | 1 | 1 |
| РАЗДЕЛ 6. ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА И СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ | | |
| Проработка учебного материала по дисциплине | 5 | 7 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 1 | 4 |
| Подготовка к тестированию | 1 | 1 |
| РАЗДЕЛ 7. ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ | | |
| Проработка учебного материала по дисциплине | 5 | 7 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 1 | 4 |
| Подготовка к тестированию | 1 | 1 |

| РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ | | |
|--|----|----|
| Проработка учебного материала по дисциплине | 5 | 7 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 1 | 4 |
| Подготовка к тестированию | 1 | 1 |
| РАЗДЕЛ 9. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ | | |
| Проработка учебного материала по дисциплине | 6 | 7 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 4 |
| Подготовка к тестированию | 2 | 2 |
| Итого | 44 | 74 |

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для академического бакалавриата / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 410 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/F4E2CF6A-94D3-43AA-9203-B238FBD2820F>

2. Александров А.А. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок / А.А. Александров. – М.: Издательство МЭИ, 2004. 345с.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Согласно учебному плану обучающийся выполняет контрольную работу которая состоит из четырех задач по различным разделам курса.

Контрольные задачи составлены по стовариантной системе, в которой исходные данные к каждой задаче выбираются из таблиц по последней и предпоследней цифрам шифра обучающегося. Работы, выполненные по чужому варианту, не рецензируются.

При решении контрольных задач необходимо придерживаться следующих правил:

- а) выписывать условие задачи и исходные данные;
- б) решение сопровождать краткими пояснениями;
- в) вычисления выполнять в международной системе единиц СИ;
- г) в конце работы привести список использованной литературы и поставить свою подпись;
- д) для письменных замечаний рецензента на каждой странице оставить чистые поля и одну–две страницы в конце работы;
- е) на обложке тетради указать номер контрольной работы, название предмета, фамилию, имя, отчество, свой шифр и номер специальности.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Введение

Задачи дисциплины, ее содержание, методика и план изучения. Взаимосвязь с другими инженерными и специальными дисциплинами.

1. Энергоресурсы и их использование.

Электрическая энергия - основа современной цивилизации. Энергоресурсы - как материальные объекты. Основные виды энергоресурсов и их использование.

2. Невозобновляемые источники энергии.

Органические топлива (горючие). Элементарный состав твердого и жидкого топлив. Зольность топлива. Влажность топлива. Летучие вещества. Жидкие топлива. Газообразное топливо. Теплота сгорания топлива. Условное топливо. Ядерная энергия и

механизм тепловыделения. Деление ядер нейтронами. Цепные реакции деления ядерных топлив.

3. Возобновляемые источники энергии.

Теплота недр Земли и толщ вод морей. Солнечная энергия. Энергия движения воздуха в атмосфере. Гидроэнергетические ресурсы.

4. Гидроэлектрические станции.

Типы гидроэнергетических установок. Насосная станция. Гидроаккумулирующая электростанция. Приливные электростанции. Энергия речного водотока. Теоретические гидроэнергетические ресурсы. Технические гидроэнергетические ресурсы. Экономические гидроэнергетические ресурсы. Схемы использования энергии водотока. Напоры гидроэлектрических станций. Гидротурбины. Энергия и мощность ГЭС. Малые ГЭС и микро ГЭС.

5. Дизельные и бензиновые электрические станции.

Необходимость проектирования и использования дизельных и бензиновых электрических станций. Основные типы дизельных и бензиновых электрических станций. Параметры, характеризующие дизельные и бензиновые электрические станции. Мощность и КПД. Принципы работы и эксплуатация.

6. Ветроэнергетика и солнечная энергия.

Принципы возникновения энергии ветра. Ветроэнергетика. Ветроэнергетическая установка (ВЭУ). Ветросиловая установка. Ветроэлектрические станции. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ. Солнечная энергия. Классификация солнечноэнергетических установок. Классификация солнечных коллекторов. Солнечные фотоэлектрические установки.

7. Тепловые электрические станции.

Типы электростанций. Конденсационные электростанции. Циклы Ренкина. Теплофикационный цикл ТЭЦ. Газотурбинные установки. Парогазовые установки. Атомные электростанции.

8. Энергетические и электроэнергетические системы.

Энергетическая система, ее основные составляющие. Принципиальная схема электроэнергетической системы и принцип ее работы. Схема выработки электроэнергии на ТЭЦ и КЭС.

9. Теплоснабжение населенных пунктов и промышленных предприятий. Котельные установки. Основное и вспомогательное оборудования. Назначение и классификация котельных агрегатов. Паровые котлы производительных котельных, их основные элементы. Основные схемы теплоснабжения населенных пунктов.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются как традиционные, так и инновационные. В ходе реализации данной образовательной программы используются инновационные образовательные технологии составляющие определенную дидактическую систему, направленную на формирование объективной оценки опасных событий и обеспечивающие образовательные потребности каждого учащегося в соответствии с его индивидуальными особенностями.

Для этого используются как традиционные, так и интерактивные методы обучения на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

| Вид учебных занятий | Образовательные технологии |
|---------------------|---|
| Лекции | визуальная демонстрация материала - презентация с |

| | |
|------------------------|---|
| | использованием средств мультимедиа, и с последующим обсуждением материала |
| Практические занятия | проведение расчетов и решение задач направленных на формирование конкретных представлений о порядке организации экспертизы безопасности, предотвращении и защите от опасностей техносферы |
| Самостоятельная работа | Использование как традиционных форм обучения, так и подготовка реферативных работ |

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Общая энергетика»

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство | |
|-------|--|--------------------------------|---|--------|
| | | | наименование | кол-во |
| 1 | Введение. Энергоресурсы и их использование | УК-1, ПК-1, ПК-2 | Тест | 24 |
| | | | Компетентностно-ориентированные задания | 5 |
| | | | Вопросы к зачету | 8 |
| 2 | Невозобновляемые источники энергии | УК-1, ПК-1, ПК-2 | Тест | 26 |
| | | | Компетентностно-ориентированные задания | 5 |
| | | | Вопросы к зачету | 8 |
| 3 | Возобновляемые источники энергии | УК-1, ПК-1, ПК-2 | Тест | 22 |
| | | | Компетентностно-ориентированные задания | 5 |
| | | | Вопросы к зачету | 8 |
| 4 | Гидроэлектрические станции | УК-1, ПК-1, ПК-2 | Тест | 20 |
| | | | Компетентностно-ориентированные задания | 5 |
| | | | Вопросы к зачету | |
| 5 | Дизельные и бензиновые электрические станции | УК-1, ПК-1, ПК-2 | Тест | 21 |
| | | | Компетентностно-ориентированные задания | 5 |
| | | | Вопросы к зачету | 8 |
| 6 | Ветроэнергетика и солнечная энергия | УК-1, ПК-1, ПК-2 | Тест | 14 |
| | | | Компетентностно-ориентированные задания | 5 |
| | | | Вопросы к зачету | 8 |
| 7 | Тепловые электрические станции | УК-1, ПК-1, ПК-2 | Тест | 16 |
| | | | Компетентностно-ориентированные задания | 5 |

| | | | | |
|---|--|------------------|---|----|
| | | | Вопросы к зачету | 8 |
| 8 | Электрические и электроэнергетические системы | УК-1, ПК-1, ПК-2 | Тест | 15 |
| | | | Компетентностно-ориентированные задания | 5 |
| | | | Вопросы к зачету | 10 |
| | | | Тест | 10 |
| 9 | Теплоснабжение населенных пунктов и промышленных предприятий | УК-1, ПК-1, ПК-2 | Компетентностно-ориентированные задания | 5 |
| | | | Вопросы к зачету | 10 |
| | | | Тест | 10 |

6.2 Перечень вопросов для зачета

1. Энергоресурсы - как материальные объекты (УК-1, ПК-1, ПК-2).
2. Основные виды энергоресурсов и их использование (УК-1, ПК-1, ПК-2).
3. Невозобновляемые источники энергии. Органические топлива (горючие) (УК-1, ПК-1, ПК-2).
4. Элементарный состав твёрдого и жидкого топлив (УК-1, ПК-1, ПК-2).
5. Не возобновляемые источники энергии. Зольность топлива(УК-1, ПК-1, ПК-2).
6. Не возобновляемые источники энергии. Влажность топлива(УК-1, ПК-1, ПК-2).
7. Не возобновляемые источники энергии. Летучие вещества (УК-1, ПК-1, ПК-2).
8. Жидкие топлива (УК-1, ПК-1, ПК-2).
9. Газообразное топливо (УК-1, ПК-1, ПК-2).
10. Теплота сгорания топлива (УК-1, ПК-1, ПК-2).
11. Условное топливо (УК-1, ПК-1, ПК-2).
12. Солнечная энергия (УК-1, ПК-1, ПК-2).
13. Энергия движения воздуха в атмосфере (УК-1, ПК-1, ПК-2).
14. Гидроэнергетические ресурсы (УК-1, ПК-1, ПК-2).
15. Типы гидроэнергетических установок (УК-1, ПК-1, ПК-2).
16. Насосная станция (УК-1, ПК-1, ПК-2).
17. Гидроаккумулирующая электростанция (УК-1, ПК-1, ПК-2).
18. Приливные электростанции (УК-1, ПК-1, ПК-2).
19. Энергия речного водотока (УК-1, ПК-1, ПК-2).
20. Теоретические гидроэнергетические ресурсы (УК-1, ПК-1, ПК-2).
21. Технические гидроэнергетические ресурсы (УК-1, ПК-1, ПК-2).
22. Напоры гидроэлектрических станций (УК-1, ПК-1, ПК-2).
23. Гидротурбины (УК-1, ПК-1, ПК-2).
24. Энергия и мощность ГЭС (УК-1, ПК-1, ПК-2).
25. Использование дизельных и бензиновых электрических станций (УК-1, ПК-1, ПК-2).
26. Основные типы дизельных и бензиновых электрических станций (УК-1, ПК-1, ПК-2).
27. Котельный агрегат. Назначение состав (УК-1, ПК-1, ПК-2).
28. Энергетический котельный агрегат (УК-1, ПК-1, ПК-2).
29. Паровые котлы производственных котельных (УК-1, ПК-1, ПК-2).
30. Водогрейные котлы (УК-1, ПК-1, ПК-2).
31. Основные элементы котельного агрегата. Испарительные поверхности котла (УК-1, ПК-1, ПК-2).
32. Основные элементы котельного агрегата. Пароперегреватели (УК-1, ПК-1, ПК-2).
33. Основные элементы котельного агрегата. Водяные Экономайзеры (УК-1, ПК-1, ПК-2).

34. Основные элементы котельного агрегата. Воздухоподогреватели (УК-1, ПК-1, ПК-2).
35. Основные элементы котельного агрегата. Тягодутьевые устройства котельного агрегата (УК-1, ПК-1, ПК-2).
36. Тепловой баланс парового котла (УК-1, ПК-1, ПК-2).
37. Принципы подачи воздуха и удаление дымовых газов в котельных агрегатах (УК-1, ПК-1, ПК-2).
38. Основные типы паровых турбин (УК-1, ПК-1, ПК-2).
39. Коэффициент полезного действия котла и расход топлива (УК-1, ПК-1, ПК-2).
40. Преобразование энергии в соплах паровых турбин (УК-1, ПК-1, ПК-2).
41. Работа и КПД ступени паровой турбины (УК-1, ПК-1, ПК-2).
42. Преобразование энергии на рабочих лопатках паровых турбин (УК-1, ПК-1, ПК-2).
43. Классификация паровых турбин (УК-1, ПК-1, ПК-2).
44. Основные конструкции паровых турбин (УК-1, ПК-1, ПК-2).
45. Потери энергии турбины. Внутренние и внешние потери (УК-1, ПК-1, ПК-2).
46. Мощность, КПД, расход пара в паровой турбины (УК-1, ПК-1, ПК-2).
47. Конденсационные установки паровых турбин. Поверхностный конденсатор (УК-1, ПК-1, ПК-2).
48. Конденсационные установки паровых турбин. Двухходовой конденсатор (УК-1, ПК-1, ПК-2).
49. Назначение, принципы работы градирни (УК-1, ПК-1, ПК-2).
50. Классификация систем теплоснабжения. Децентрализованная система теплоснабжения (УК-1, ПК-1, ПК-2).
51. Классификация систем теплоснабжения. Централизованная система теплоснабжения (УК-1, ПК-1, ПК-2).
52. Параметры, характеризующие дизельные и бензиновые электрические станции (УК-1, ПК-1, ПК-2).
53. Мощность и КПД дизельных и бензиновых электрических станций (УК-1, ПК-1, ПК-2).
54. Принципы возникновения энергии ветра (УК-1, ПК-1, ПК-2).
55. Ветроэнергетика (УК-1, ПК-1, ПК-2).
56. Ветроэнергетическая установка (ВЭУ) (УК-1, ПК-1, ПК-2).
57. Ветроэлектрические станции (УК-1, ПК-1, ПК-2).
58. Энергия воздушного потока и мощность ВЭУ (УК-1, ПК-1, ПК-2).
59. Солнечная энергия. Классификация солнечно энергетических установок (УК-1, ПК-1, ПК-2).
60. Солнечные фотоэлектрические установки (УК-1, ПК-1, ПК-2).
61. Классификация фотоэлектрических установок (УК-1, ПК-1, ПК-2).
62. Типы электростанций (УК-1, ПК-1, ПК-2).
63. Конденсационные электростанции (УК-1, ПК-1, ПК-2).
64. Циклы Ренкина. Цикл Ренкина на перегретом паре (УК-1, ПК-1, ПК-2).
65. Циклы Ренкина. Цикл Ренкина на промежуточном (вторичном) перегретом паре (УК-1, ПК-1, ПК-2).
66. Циклы Ренкина. Цикл Ренкина с регенеративным перегревом питательной воды (УК-1, ПК-1, ПК-2).
67. Теплофикационный цикл ТЭЦ (УК-1, ПК-1, ПК-2).
68. Типы турбин теплофикационных установок (УК-1, ПК-1, ПК-2).
69. Газотурбинные установки (УК-1, ПК-1, ПК-2).
70. Парогазовые установови (УК-1, ПК-1, ПК-2).
71. Атомные электростанции. АЭС с реактором типа ВВЭР (водо-водяной энергетический реактор) (УК-1, ПК-1, ПК-2).

72. Атомные электростанции. АЭС с реактором типа БН (быстрые нейтроны) (УК-1, ПК-1, ПК-2).
73. Энергетическая система. Основные составляющие энергетической системы (УК-1, ПК-1, ПК-2).
74. Принципы работы электроэнергетической системы (УК-1, ПК-1, ПК-2).
Принципы выработки электроэнергии на ТЭЦ и КЭС (УК-1, ПК-1, ПК-2).

6.2 Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций | Критерии оценивания | Оценочные средства (кол-во баллов) |
|--|--|---|
| Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично» | <ul style="list-style-type: none"> – полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать – творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач</p> | тестовые задания (30-40 баллов); вопросы к экзамену, (38-50 баллов); задания к ЛР (5-10 баллов) |
| Базовый (50 -74 балла) – «хорошо» | <ul style="list-style-type: none"> – <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений – <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач</p> | тестовые задания (20-29 баллов); задания к ЛР (5-6 баллов); вопросы к экзамену (25-37 баллов) |
| Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно» | <ul style="list-style-type: none"> – поверхностное <i>знание</i> основных положений учебного материала – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использованием справочной литературы – <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p> | тестовые задания (14-19 баллов); задания к ЛР (3-4 балла); вопросы к экзамену (18-24 балла) |
| Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) | <ul style="list-style-type: none"> – <i>незнание</i> основных положений учебного материала – <i>неумение</i> проводить обоснование | тестовые задания (0-13 баллов); задания к ЛР |

| Уровни освоения компетенций | Критерии оценивания | Оценочные средства (кол-во баллов) |
|---|---|--|
| (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно» | <p>основных положений, даже с использованием справочной литературы</p> <p>– <i>невладение</i> методами практического применения основных положений</p> <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию</p> | (0-2 балла); вопросы к экзамену (0-17 баллов) |

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для академического бакалавриата / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 410 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/F4E2CF6A-94D3-43AA-9203-B238FBD2820F>

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Низовой, А.Н., Бойчук, Основы энергетике и электроснабжения. - Воронеж, 2003
2. Основы современной энергетике: учебник для вузов: в 2. Т.2 современная энергетика: рек. УМО/ А.Д. Трухний [и др.]; под ред. А.П. Бурмака, В.А. Строева; под общ. ред Е.В. Аметистова. – 5-е изд. – М.: Издательский дом дом МЭИ, 2010. – 632 с.
3. Теплоэнергетика и теплотехника. Кн. 1 Общие вопросы. / Под общей ред. Клименко А.В. и Зорина В.М. М.:Издательство МЭИ, 2007. – 426с.
4. Основы современной энергии/ Е. В. Аметистова: В 2 ч.- М: изд-во НЭИ,2002.-300с.

7.3 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться,

оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.3.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.3.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.3.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/catalog/>)
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru/>).
7. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>).
9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО

(ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) (<http://gnpbu.ru>)

10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия)
(<https://uisrussia.msu.ru/>)

7.3.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| Наименование | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии) |
|---|---|---|---|---|
| Microsoft Windows, Office Professional | Microsoft Corporation | Лицензионное | - | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно |
| Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165 | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024 |
| МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444 | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно |
| Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия) | АО «Р7» | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041 | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно |
| Операционная система «Альт Образование» | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015 | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно |
| Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186 | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по |

| | | | | | |
|--|---|----------------------|----------------------------------|---|------------|
| | работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru) | | | | 22.05.2025 |
| | Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU | Adobe Systems | Свободно распространяем ое | - | - |
| | Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU | Foxit Corporation | Свободно распространяем ое | - | - |

7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. Национальный цифровой ресурс «Рукопт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.Rucont>

7.3.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс.Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс.Телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для мультимедийного сопровождения чтения лекций на кафедре имеется аудитория для лекционных и практических занятий с оборудованием: ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320); Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233); Дальномер проф.BOSCH (инв. №2101045234); Карманный компьютер (инв. №2101042441); Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327); Микропроцессор (инв. №2101042412); Микроскоп (инв. №2101065254); Плоттер HP (инв. №2101045096); Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330); Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331); Разработка-программы (инв. №2101062153); Проектор Epson EB-S 72 (инв. №2101045098); Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327); MPI-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв. №2101045319); Принтер (инв. №2101042423); Холодильник "Samsung" SG 06 DCGWHN (инв. №210105328); Цифровой аппарат Olimpus E-450 (инв. №2101065306);

Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233); Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312); Ноутбук NB (инв.№1101043285); Ноутбук Acer eME732G-373 G32 MnkK Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359); Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/14HD LED (инв.№1101047357); Концентратор (инв.№1101060926); Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307); Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7HB/14HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350); Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277); Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010); Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008); Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280); ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983); Бокорезы (инв. № 000000000015361); Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574); Понетциометр (инв. № 000000000017567); Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Лабораторный стенд (инв. № 2101042429); Тахометр ТЭ-204 (инв. №2101042417); Автотрансформатор TDGC2-2кВт (ЛАТР) (инв. №2101045235); Стенд лабораторный(инв.№2101042437, 2101042435, 2101042434, 2101042433, 2101042431, 2101044207); Стенд "Сварочный трансформатор" (инв. №2101042425); Стенд на базе процессора (инв. №2101063178); Стенд № 63 для лабораторных работ (инв. №2101063138); Стенд № 64 для лабораторных работ (инв. №2101063139); Стенд № 171 для лабораторных работ (инв. №2101063136); Стенд № 172 для лабораторных работ (инв. №2101063137); Генератор выс.частоты (инв. №1101044303); Генератор сигнала (инв. №1101044304); Лабораторный стенд(инв.№1101044215, 1101044214, 1101044213, 1101044212, 1101044211, 1101044210, 1101044209, 1101044208); Лазерный излучатель ЛПУ-101 (инв. №1101060921); Манипулятор МП-9 (инв. №1101044171); Ноутбук Acer eME732G-373 G32 MnkK Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв. №1101047358); Осциллограф С-1-112 (инв. №1101044301); Осциллограф С-1-73 (инв. №1101044302); Внешний экран ,в комплекте с ПО Hot Find-L (инв. №2101045105); Компьютер Пентиум-3 (инв. №1101042563); Компьютер Р-4 (инв. №1101041463); Компьютер С-500 (инв. №2101041452); Объектив 24 L ST стандартный (инв. №2101045104); Ноутбук ASUS (инв. №2101045095); Тепловизор с видеокамерой ,без внешнего экрана HotFind (инв. №2101045106); Мегометр (инв. №2101062193); Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113)

Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины «Автоматика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержден 23.08.2017 № 813.

Автор: ст. преподаватель «Агроинженерии и электроэнергетики» Вылгин А.В

Рецензент(ы):доцент кафедры, к.т.н. «Стандартизации, метрологии и технического сервиса» Кузнецов П.Н.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол №7 от 7 апреля 2020г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол №9 от 23 апреля 2020г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 15 марта 2021г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол 8 от 22 апреля 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре агроинженерии и электроэнергетики