

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 08:55:27
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Энергетический факультет
Кафедра энергообеспечения и теплотехники

Утверждаю
Декан факультета



«3» июня 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
«Основы автоматического управления»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) «Электроснабжение»

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная / заочная
4 курс 7 семестр/ 4 курс

Молодежный 2019

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных средств автоматики в сельскохозяйственном производстве.

Основные задачи освоения дисциплины:

- задачи курса состоят в формировании знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных средств автоматики в сельскохозяйственном производстве, автоматизация технологических процессов, проектирование СА и СУ.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы автоматического управления» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Дисциплина изучается в 7 семестре.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

| Код компетенции | Результаты освоения ОП | Индикаторы компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|--|---|---|
| ПК-6 | Способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности | ИД-1 _{ПК-6} . Осуществляет выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта | знать: - методы построения математической модели, методику определения масштабов физической модели на основе анализа размерностей параметров, алгоритм физического моделирования основных процессов и элементов систем электроснабжения; - методы проектирования электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения, назначение и состав оборудования установок, параметры оборудования и схемы электроэнергетических объектов. уметь: - применять методы планирования эксперимента и регрессионный анализ к конкретным электроэнергетическим объектам; - составлять математические модели и определять масштабы физических моделей на основе анализа размерностей физических величин систем электроснабжения и их элементов; - разрабатывать планы, программы и методики |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | <p>ИД-2_{ПК-6}. Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов</p> | <p>проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем.</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками вепольного анализа и его применения к электроэнергетическим задачам, алгоритм синтеза нового технического решения; - навыками планирования и проведения теоретических и экспериментальных научных исследований; методикой сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества электроэнергетических и электротехнических изделий. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения математической модели, методику определения масштабов физической модели на основе анализа размерностей параметров, алгоритм физического моделирования основных процессов и элементов систем электроснабжения; - методы проектирования электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения, назначение и состав оборудования установок, параметры оборудования и схемы электроэнергетических объектов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы планирования эксперимента и регрессионный анализ к конкретным электроэнергетическим объектам; - составлять математические модели и определять масштабы физических моделей на основе анализа размерностей физических величин систем электроснабжения и их элементов; - разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками вепольного анализа и его применения к электроэнергетическим задачам, алгоритм синтеза нового технического решения; - навыками планирования и проведения теоретических и экспериментальных научных исследований; методикой сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества электроэнергетических и электротехнических изделий. |
| | | <p>ИД-3_{ПК-6}. Проектирует системы защиты от перенапряжений, в том числе выбор защитных харак-</p> | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения математической модели, методику определения масштабов физической модели на основе анализа размерностей параметров, алгоритм физического моделирования основных процессов и элементов систем электроснабжения; |

| | | | |
|--|--|---------------------------------------|---|
| | | теристик ограничителей перенапряжений | <p>- методы проектирования электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения, назначение и состав оборудования установок, параметры оборудования и схемы электроэнергетических объектов.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы планирования эксперимента и регрессионный анализ к конкретным электроэнергетическим объектам; - составлять математические модели и определять масштабы физических моделей на основе анализа размерностей физических величин систем электроснабжения и их элементов; - разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками вепольного анализа и его применения к электроэнергетическим задачам, алгоритм синтеза нового технического решения; - навыками планирования и проведения теоретических и экспериментальных научных исследований; методикой сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества электроэнергетических и электротехнических изделий. |
|--|--|---------------------------------------|---|

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. – 108 часов

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1 Очная форма обучения: семестр – 7, вид отчетности – зачет (7 семестр)

| Вид учебной работы | Объем часов / зачетных единиц | Объем часов / зачетных единиц |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| | всего | 7 семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108/3 | 108/3 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 44 | 44 |
| в том числе: | | |
| Лекции (Л) | 14 | 14 |
| Семинарские занятия (СЗ) | 30 | 30 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа: | 64 | 64 |
| Курсовой проект (КП) ¹ | - | - |
| Курсовая работа (КР) ² | - | - |
| Расчетно-графическая работа (РГР) | - | - |
| Реферат (Р) | 10 | 10 |
| Эссе (Э) | - | - |
| Контрольная работа | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов | 32 | 32 |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.) | 22 | 22 |
| Подготовка и сдача экзамена ² | - | - |
| Подготовка и сдача зачета | - | - |

5.1.2 Заочная форма обучения: курс – 4, вид отчетности 4 курс – зачет

| Вид учебной работы | Объем часов / зачетных единиц | Объем часов / зачетных единиц |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| | всего | 4 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108/3 | 108/3 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 12 | 14 |
| в том числе: | | |

¹ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

² На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

| | | |
|--|-----------|-----------|
| Лекции (Л) | 4 | 4 |
| Семинарские занятия (СЗ) | 8 | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа: | 96 | 96 |
| Курсовой проект (КП) ³ | - | - |
| Курсовая работа (КР) ⁴ | - | - |
| Расчетно-графическая работа (РГР) | - | - |
| Реферат (Р) | - | - |
| Эссе (Э) | - | - |
| Контрольная работа | 10 | 10 |
| Самостоятельное изучение разделов | 80 | 80 |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.) | 6 | 6 |
| Подготовка и сдача экзамена ² | - | - |
| Подготовка и сдача зачета | - | - |

6 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

6.1.1 Очная форма обучения:

| № п/п | Раздел, тема, содержание дисциплины | Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущей, промежуточной аттестации |
|------------------|---|--|----------------------------|--------------------------|----------------------|---|
| | | Лекции (Л) | Практические (семинарские) | лабораторные работы (ЛР) | самост. работа (СРС) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7 семестр | | | | | | |
| 1 | Введение. Предмет дисциплины «Основы автоматического управления» и её роль в подготовке инженеров. Основные понятия автоматики. | 2 | | 2 | 4 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач |
| 2 | Основные понятия и определения. Управление. Принципы управления САУ и САР: принцип обратной связи, принцип управления по возмущению. Принцип построения САУ и САР. Автоматическая система (АС). Элементы АС. Входные и выходные сигналы АС. Про- | 2 | | 4 | 6 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат |

³ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

⁴ На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

| | | | | | | |
|---|--|---|--|---|----|--|
| | странство состояния. Алгоритмы функционирования АС (САУ) – оператор, математическая модель АС. Линейные и нелинейные АС. Стационарные и нестационарные АС. Одномерные и многомерные АС. Непрерывные и дискретные АС. | | | | | |
| 3 | Операторы линейных стационарных систем. Математический аппарат САУ и САР: оператор ЛСС, задаваемый линейным дифференциальным уравнением с постоянными коэффициентами, две формы его представления. Оператор постоянного запаздывания. Моделирование ЛСС на вычислительных машинах. | 2 | | 4 | 12 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач |
| 4 | Передаточные функции и структурные преобразования ЛСС. Определение передаточной функции одномерной ЛСС, преобразование Лапласа, передаточная функция рационального вида. Передаточная функция звена постоянного запаздывания. Структурная схема САУ. Передаточные функции соединений звеньев. Параллельное соединение звеньев. Встречно - параллельное соединение звеньев. Эквивалентные структурные преобразования ЛСС. Элементы автоматики – функционально полный набор элементарных динамических звеньев САУ и САР, их математический аппарат. | 2 | | 4 | 12 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач |
| 5 | Временные характеристики ЛСС. Типовые входные сигналы: единичный импульс и единичная ступенчатая функция. Весовая функция одномерной ЛСС: определение; интеграл Дюамеля; аналитическое представление; общие свойства. Переходные процессы одномерной ЛСС: определение, аналитическое представление, общие свойства. Весовые и переходные функции элементарных динамических звеньев. | 2 | | 4 | 10 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач |
| 6 | Частотные характеристики ЛСС. Реакция ЛСС на гармонический входной сигнал, заданный в комплексном виде. Определение | 2 | | 6 | 10 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач |

| | | | | | | |
|----------------------------|--|-----------|--|-----------|-----------|--|
| | амплитудно-фазовой частотной характеристики (АФЧХ). Вещественная, мнимая, амплитудная и фазовая частотные характеристики. Логарифмические частотные характеристики (ЛЧХ). Частотные характеристики элементарных динамических звеньев. Частотные характеристики соединений звеньев. | | | | | |
| 7 | Устойчивость ЛСС. Определение устойчивости ЛСС. Основное (необходимое и достаточное) условие устойчивости ЛСС. Необходимый критерий устойчивости ЛСС. Признак структурной неустойчивости ЛСС. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица. Графоаналитический критерий устойчивости А.В. Михайлова. Частотный критерий устойчивости Найквиста. Запасы устойчивости ЛСС. | 2 | | 6 | 10 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач |
| Итого по дисциплине | | 14 | | 30 | 64 | зачёт |

6.1.2 Заочная форма обучения:

| № п/п | Раздел, тема, содержание дисциплины | Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущей, промежуточной аттестации |
|------------------|--|--|----------------------------|--------------------------|----------------------|---|
| | | Лекции (Л) | Практические (семинарские) | лабораторные работы (ЛР) | самост. работа (СРС) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7 семестр | | | | | | |
| 1 | Введение. Предмет дисциплины «Основы автоматического управления» и её роль в подготовке инженеров. Основные понятия автоматизации. | 0,5 | | 1 | 14 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач |
| 2 | Основные понятия и определения. Управление. Принципы управления САУ и САР: принцип обратной связи, принцип управления по возмущению. Принцип построения САУ и САР. Автоматическая система (АС). Элементы АС. Входные и выходные сигналы АС. Пространство состояния. Алгоритмы | 0,5 | | 1 | 14 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат |

| | | | | | | |
|---|--|-----|--|---|----|--|
| | функционирования АС (САУ) – оператор, математическая модель АС. Линейные и нелинейные АС. Стационарные и нестационарные АС. Одномерные и многомерные АС. Непрерывные и дискретные АС. | | | | | |
| 3 | Операторы линейных стационарных систем. Математический аппарат САУ и САР: оператор ЛСС, задаваемый линейным дифференциальным уравнением с постоянными коэффициентами, две формы его представления. Оператор постоянного запаздывания. Моделирование ЛСС на вычислительных машинах. | 0,5 | | 1 | 14 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач |
| 4 | Передаточные функции и структурные преобразования ЛСС. Определение передаточной функции одномерной ЛСС, преобразование Лапласа, передаточная функция рационального вида. Передаточная функция звена постоянного запаздывания. Структурная схема САУ. Передаточные функции соединений звеньев. Параллельное соединение звеньев. Встречно - параллельное соединение звеньев. Эквивалентные структурные преобразования ЛСС. Элементы автоматики – функционально полный набор элементарных динамических звеньев САУ и САР, их математический аппарат. | 0,5 | | 1 | 14 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач |
| 5 | Временные характеристики ЛСС. Типовые входные сигналы: единичный импульс и единичная ступенчатая функция. Весовая функция одномерной ЛСС: определение; интеграл Дюамеля; аналитическое представление; общие свойства. Переходные процессы одномерной ЛСС: определение, аналитическое представление, общие свойства. Весовые и переходные функции элементарных динамических звеньев. | 0,5 | | 1 | 14 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач |
| 6 | Частотные характеристики ЛСС. Реакция ЛСС на гармонический входной сигнал, заданный в комплексном виде. Определение амплитудно-фазовой частотной ха- | 0,5 | | 1 | 14 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач |

| | | | | | | |
|---|--|----------|--|----------|-----------|--|
| | рактические (АФЧХ). Вещественная, мнимая, амплитудная и фазовая частотные характеристики. Логарифмические частотные характеристики (ЛЧХ). Частотные характеристики элементарных динамических звеньев. Частотные характеристики соединений звеньев. | | | | | |
| 7 | Устойчивость ЛСС. Определение устойчивости ЛСС. Основное (необходимое и достаточное) условие устойчивости ЛСС. Необходимый критерий устойчивости ЛСС. Признак структурной неустойчивости ЛСС. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица. Графоаналитический критерий устойчивости А.В. Михайлова. Частотный критерий устойчивости Найквиста. Запасы устойчивости ЛСС. | 1 | | 2 | 16 | Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач |
| | Итого по дисциплине | 4 | | 8 | 96 | зачёт |

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины⁵:

7.1.1 Основная литература:

1. Ощепков А.Ю. Система автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Ю. Ощепков. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2013. – 208 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5849. – ISBN 978-5-8114-1471-0.

2. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Первозванский. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2015. – 624 с.: ил. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68460. – ISBN 978-5-8114-0995-2.

7.1.2 Дополнительная литература:

1. Автоматика [Электронный ресурс]: метод. указ. и контр. задания по дисциплине «Автоматика» для студентов очн. и заочн. форм обучения направления подгот. 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), профиль «Энергообеспечение предприятий» / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского; сост.: Г.С. Кудряшев, А.Н. Третьяков. – Электрон. текстовые дан. – Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2016. – 39 с. – (Электронная библиотека ИрГАУ).

2. Загинайлов В.И. Основы автоматики / В.И. Загинайлов, Л.Н. Шеполова. – М.: Колос, 2001. – С. 101-115.

3. Автоматика. Расчет частотно-регулируемых асинхронных двигателей: учеб. пособие для вузов / Авт. -сост.: Ю.П. Коськин, А.Г. Иванов, Б.Б. Крисси-

⁵В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

нель, А.Г. Черных; под ред. Ю.П. Коськина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Иркутск: ИрГСХА, 2008. – 285 с.

4. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. – М.: Колос, 2004. – 179 с.

5. Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин и [др.]. – М.: Колос, 2007. – 214 с.

6. Корнеев Н.В. Теория автоматического управления с практикумом: учеб. пособие для вузов: допущено Учеб.-метод. об-нием / Н.В. Корнеев, Ю.С. Кустарёв, Ю.Я. Морговский. – М.: Академия, 2008. – 219 с.

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.

2. <http://www.tehlit.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.

3. <http://minenergo.gov.ru> – Министерство энергетики РФ.

7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Договор №, дата, организация |
|--|---|---|
| Лицензионное программное обеспечение | | |
| 1 | Microsoft Windows 7 | Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года |
| 2 | Microsoft Office 2010 | |
| 3 | Kaspersky Business Space Security Russian Edition | |
| Свободно распространяемое программное обеспечение | | |
| 1 | LibreOffice 6.3.3 | |
| 2 | Adobe Acrobat Reader | |
| 3 | Mozilla Firefox 83.x | |
| 4 | Opera 72.x | |
| 5 | Google Chrome 86.x. | |

8 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий | Основное оборудование | Форма использования |
|-------|---|--|---|
| 1 | Учебная аудитория № 238 | <i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 14 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 30 шт., стеллаж комбинированный – 1 шт., трибуна – 1 шт. <i>Технические средства обучения:</i> доска маркерная магнитная – 1 шт., трибуна – 1 шт., мультимедиа проектор Optoma X302 – 1 шт., экран проекционный Classic Solution Lyra E (220*220) – 1 шт., колонки – 1 шт., учебно-наглядные пособия: греческий алфавит. | Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и ин- |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | дидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации |
| 2 | Учебная аудитория № 254 | <p><i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 2 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 11 шт., стол компьютерный – 1 шт., стеллаж комбинированный – 1 шт.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i> доска маркерная магнитная – 1 шт., системный блок – 1 шт., принтер – 2 шт.</p> | Для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации |
| 3 | Аудитория 123 (библиотека и читальные залы) | <p><i>Специализированная мебель:</i> столы и стулья.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i></p> <p>Зал №1: компьютеры на базе процессора Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 22 шт.</p> <p>Принтер HP Lazer Jet P 2055, принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP, сканер CanoScan LIDE 110 – 2 шт., ксерокс XEVOX – 1 шт., книги на электронных носителях.</p> <p>Зал №2: телевизор Samsung – 1 шт., компьютер – 1 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт., проектор Optoma – 1 шт., экран – 1 шт.</p> <p>Зал №3: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 14 шт., принтер HP Laser Jet P2055, книги.</p> | Для самостоятельной работы студентов |

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электроснабжение»**

Программу составил:



Третьяков Александр Николаевич

Программа одобрена на заседании
кафедры энергообеспечения и теплотехники
Протокол №9 от «3» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой:



Очиров Вадим Дансарунович

Согласовано:

Директор центра информационных технологий

_____ / _____ /

«__» _____ 2019 г.

Директор библиотеки

_____ М.З. Ерохина

«__» _____ 2019 г.