Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 15:37:19
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета урбанистики
и городского хозяйства

_____Л.А. Марюшин

«24» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические и электронные аппараты»

Направление подготовки
13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
«Электрооборудование и промышленная электроника»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» следует отнести:

– формирование у студентов базовых знаний конструктивного выполнения расчета режимов работы основного электрооборудования аккумуляторных станций и подстанций, проектирования и регулирования параметров основного электрооборудования аккумуляторных станций и подстанций;

– усвоение студентами теоретических и практических знаний в объёме, необходимом для мониторинга и диагностики основного электрооборудования аккумуляторных станций и подстанций, а именно изучений технологии традиционного и автоматизированного проектирования объектов техники для реализации технического замысла и раскрытия инженерной сущности конструкции на всех этапах их разработки, в том числе при выполнении проектов специалистами, работающими по профилю подготовки «Электрооборудование и промышленная электроника».

К **основным задачам** освоения дисциплины «Электрические и электронные аппараты» следует отнести:

- ознакомление с конструктивным выполнением аккумуляторных станций и подстанций;
- изучение параметров элементов и схем аккумуляторных станций и подстанций;
- получение опыта проектирования аккумуляторных станций и подстанций;
- изучение методов расчета нормальных и анормальных режимов синхронных генераторов;
- получение сведений о регулировании частоты и напряжения на электростанциях.

«Электрические и электронные аппараты» – профессиональная дисциплина, которая является основой технологической подготовки студентов и способствует успешному усвоению других специальных дисциплин.

Для ведения организационно-управленческой деятельности дисциплина учит моделировать системы электропередач, сетей и систем с последующим анализом и выработкой управленческих решений.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Данная дисциплина относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части цикла Б1.1.2 к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП.

в обязательной части цикла Б1.1:

– математика;

– физика.

В части, формируемой участниками образовательных отношений цикла Б1.1.2:

– силовая электроника;

– электрические машины;

– микропроцессорные системы.

В части дисциплин по выбору студента цикла Б1.1.2:

– автономные электроустановки.

Учебная и производственная практики.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы).

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	**знать:** • методики и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин **уметь:** • разрабатывать методики и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин **владеть:** • методами и приемами работы с компьютером как средством управления информацией; • методами проектирования, испытаний и диагностики

3. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, т.е. **180** академических часов.

Из них:

72 часа – аудиторные занятия, в том числе 36 часов – лекции, 18 часов – лабораторные занятия, 18 часов – семинары и практические занятия;

108 часов – самостоятельная работа.

Четвертый семестр: 5 зачетных единиц, форма контроля – экзамен.

4. Содержание разделов дисциплины.

Структура и содержание дисциплины «Электрические и электронные аппараты» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (бакалавриата) представлены в Приложении №1 к данной рабочей программе.

Раздел 1. Источники энергии.

Раздел 2. Синхронные генераторы и трансформаторы.

Раздел 3. Главные схемы аккумуляторных станций и подстанций.

Раздел 4. Электрические аппараты и токоведущие части на электростанциях и подстанциях.

5. Перечень и содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Источники энергии.

Основные виды аккумуляторных станций. Аккумуляторные станции на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии.

Раздел 2. Синхронные генераторы и трансформаторы.

Синхронные трансформаторы. Генераторы.

Раздел 3. Главные схемы аккумуляторных станций и подстанций.

Главные схемы аккумуляторных станций. Главные схемы подстанций. Собственные нужды и схемы электроснабжения с.н. Схемы измерений и управления оборудованием на аккумуляторных станциях и подстанциях.

Раздел 4. Электрические аппараты и токоведущие части на аккумуляторных станциях и подстанциях.

Электрические аппараты на аккумуляторных станциях и подстанциях. Токоведущие части на аккумуляторных станциях и подстанциях.

6. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Электрические и электронные аппараты» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению практических работ в лабораториях вуза;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам и средствам испытаний;

- проведение занятий, в том числе в интерактивных формах, определено главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Электрические и электронные аппараты» и в целом по дисциплине составляют 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 30% от объема аудиторных занятий.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме устного, бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита курсовой работы.

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

7.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

7.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1 - Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности				
знать: принципы, используемые при построении	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

автомобильной и тракторной автоматики	недостаточное соответствие следующих знаний: принципов, используемых при построении автомобильной и тракторной автоматики	следующих знаний о принципах, используемых при построении автомобильной и тракторной автоматики Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	знаний о теоретических и практических при построении автомобильной и тракторной автоматики, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	следующих знаний о теоретических и практических подходах при построении автомобильной и тракторной автоматики, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: применять методы испытаний и организовывать опытную проверку систем автоматики на транспортных средствах	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы испытаний и организовывать опытную проверку систем автоматики на транспортных средствах	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методы испытаний и организовывать опытную проверку систем автоматики на транспортных средствах Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений по применению методов испытаний и организации проверок систем автоматики транспортных средств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений по применению методов испытаний и организации проверок систем автоматики транспортных средств. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		новые ситуации.		
владеть: основными методами диагностики систем автоматики для оценки их эксплуатационных характеристик	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными методами диагностики систем автоматики для оценки их эксплуатационных характеристик	Обучающийся владеет методами диагностики систем автоматики для оценки их эксплуатационных характеристик в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами диагностики систем автоматики для оценки их эксплуатационных характеристик, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами диагностики систем автоматики для оценки их эксплуатационных характеристик свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма аттестации: экзамен (4 семестр).

К аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Электрические и электронные аппараты».

Аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Соответствие балльной шкалы оценок, итогового рейтингового балла (Б) по результатам освоения дисциплины и уровней сформированных компетенций Оценка	Уровень сформированности компетенций	Пояснения
«5» отлично	Высокий	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
«4» хорошо	Базовый	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
«3» удовлетворительно	Пороговый	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
«2» неудовлетворительно	Низкий	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Атомные электрические станции / Маргулова Т.Х. — Электрон. текстовые данные. — М.: Высшая школа. — 304 c. http://lib.mami.ru/marc21/report_new.php?p=e-catalog&show_book=29153

2. Герасимова А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС: учебное пособие/ Герасимова А.Г.— Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2011. — 372 c.

б) дополнительная литература:

1. Техническое обслуживание измерительных трансформаторов/ — Электрон. текстовые данные. — М.: ЭНАС, 2008. — 96 c.

2. Герасимова и др. - 8-е изд., испр. и доп. - М.: Изд-во МЭИ, 2002. - т. 3. - 964 с. Электрические станции и сети: сборник нормативных документов/ — Электрон. текстовые данные. — М.: ЭНАС, 2013. — 720 c.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Библиотечно-информационный центр Московского Политеха. http://lib.mospolytech.ru/.

2. ZNANIUM.COM http://znanium.com/. Одновременный и неограниченный доступ ко всем книгам, входящим в пакеты, в любое время, из любого места посредством сети Интернет.
3. Книгафонд http://www.knigafund.ru/.
4. БиблиоТех http://www.bibliotech.ru/.

г) электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка
Электрические и электронные аппараты	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=9910

Разработанный ЭОР включают промежуточный и итоговый тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog).

Ссылка на электронную библиотеку:
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лаборатории кафедры «Электротехника», оснащены как компьютерные классы на 25 рабочих мест с соответствующим программным обеспечением, мультимедийным оборудованием, доступом на кафедральный сервер и в интернет.

10. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

10.1. Занятия лекционного типа.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;

- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;

- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

10.2. Занятия семинарского типа. Практические занятия.

Практическое занятие - это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения.

При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомится с дополнительной литературой, подготовит конспект по методической литературе с учетом рекомендаций преподавателя.

На практическом занятии главное - уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач.

Рекомендуется использовать следующий порядок записи решения задачи:

- исходные данные для решения задачи (что дано);
- что требуется получить в результате решения;
- какие законы и положения должны быть применены;
- общий план (последовательность) решения;
- расчеты;
- полученный результат и его анализ.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

10.3. Занятия семинарского типа. Лабораторные работы.

Цель лабораторных работ - изучить и осознать определенные физические процессы и закономерности. Выполнение работы и получение достоверных результатов осуществляется опытным путем в специальном помещении – лаборатории, то есть наглядно, так сказать.

Накануне работы преподаватель сообщает тему и просит студентов дополнительно к ней подготовиться, выполнить конспект теоретического материала.

Лабораторная работа подразумевает:

1. Изучение определенного физического или технологического процесса на практике, используя при этом методы, предварительно изученные на лекциях.

2. Выбор наиболее оптимального приема выполнения замеров и исследования, которые обеспечивает наиболее точный результат.

3. Определение фактического результата и его сравнение с теоретическими данными, описанными в учебнике согласно выбранной тематике.

4. Обнаружение причин полученного несоответствия и грамотное изложение их в отчете лабораторной работы.

5. Грамотное оформление выводов согласно требованиям методички.

6. Оформление отчета по лабораторной работе и его защита.

10.4. Самостоятельная работа. Подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа.

Важной частью самостоятельной работы является умение выделить основополагающие, отправные точки в понимании материала. Особо важную роль в этом процессе необходимо уделить конспекту лекций, в котором преподаватель сформировал «скелет», структуру раздела дисциплины. Чтением учебной и научной литературы обучающийся углубляет и расширяет знания о предмете изучения. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.

Подготовка к занятиям лекционного типа подразумевает приобретение обучающимся первичных знаний по теме лекции для подготовки к структуризации объекта изучения, которую преподаватель выполняет на лекции. Изучение материала по теме лекции имеет цель уточнения отдельных моментов.

Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач.

Перед лабораторной работой обучающийся подготавливает заготовку отчета, выполняя конспект теоретического материала по методической литературе с учетом рекомендаций преподавателя. В процессе конспектирования обучающийся теоретически знакомиться с предстоящим заданием или получает общее представление о том, что необходимо будет сделать лабораторной работе.

10.5. Самостоятельная работа. Проработка тем вынесенных на самостоятельное изучение.

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» содержит, в том числе, сведения о методах испытаний электроэнергетических систем, а также их узлов, агрегатов и систем. Успешное освоение дисциплины невозможно без самостоятельной проработки отдельных тем.

10.6. Самостоятельная работа. Подготовка к экзамену.

Подготовка к экзамену предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- изучение конспектов практических занятий и отчетов по лабораторным работам;
- дистанционное тестирование по темам.

11. Методические рекомендации для преподавателя

Методика преподавания и реализация компетентностного подхода в процессе обучения предполагает использование в процессе обучения инновационных образовательных технологий (лекций с применением мультимедийных технологий,) с помощью стационарно установленной мультимедийной системы, а также безбумажных технологий выполнения тестовых заданий (хранение заданий и результатов их выполнения на кафедральном сервере и выполнение заданий индивидуально на рабочих станциях в компьютерных классах).

Вопросы к экзамену по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» для направления подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника» (профиль подготовки «Электроэнергетические сервисы и технологии»).

Вопросы к экзамену:

1. Перечислите традиционные первичные источники энергии.
2. Перечислите виды органического топлива, традиционно используемого на электростанциях.
3. Что такое неорганическое топливо?
4. Какие источники и виды энергии принято относить к нетрадиционным?
5. Как различаются тепловые электростанции по виду топлива?
6. Чем отличается КЭС от ТЭЦ?
7. Чем отличаются плотинные ГЭС от деривационных и русловые от приплотинных?
8. Каково назначение ГАЭС?
9. Какие из электростанций, работающих на нетрадиционных и местных источниках энергии, наиболее широко используются в мировой практике?
10. Что такое теплосиловая установка?
11. Назовите основные элементы паросиловой установки.
12. Из каких основных узлов состоит ГТУ?

13. Чем отличаются газовый и паровой циклы?
14. Что является рабочим теплом установок парового цикла?
15. В каких состояниях находится рабочее тело в установках парового цикла?
16. В чем преимущество парогазовой электростанции перед традиционной паротурбинной?
17. Каковы номинальные напряжения генераторов электростанций с агрегатами большой мощности (КЭС)?
18. Какая турбина является более компактной -паровая или газовая?
19. Работа ТЭЦ по какому графику –тепловому или электрическому – является более экономичной?
20. Какие установки –ПТУ или ПГУ –являются более экологичными?
21. Каковы области применения ДЭС разных мощностей?
22. Какова наибольшая мощность современных блоков АЭС?
23. Каковы доли электроэнергии, вырабатываемой на АЭС –в мире? − в России?
24. Чем одноконтурные АЭС отличаются от двухконтурных?
25. Чем отличаются друг от друга мощные гидро− и турбогенераторы?
26. Приведите формулу мощности гидроагрегата.
27. Где применяются капсульные гидроагрегаты?
28. Чем вызван рост интереса в мире к «малой энергетике» в настоящее время?
29. Какие виды генераторов применяются на ВЭС?
30. Каков рабочий диапазон скоростей ветра для ВЭС?
31. Охарактеризуйте прямую, непрямую и смешанную схемы получения электроэнергии на ГеоТЭС.
32. В каких режимах могут работать гидроагрегаты ПЭС?
33. Какие виды турбин используются на малых ГЭС?
34. Почему на микроГЭС применяются генераторы торцевой конструкции?
35. Как оценивается потенциал малых ГЭС в России?
36. Какие способы преобразования солнечной энергии в электрическую Вы знаете?
37. Перечислите известные вам виды биотоплива.
38. Что такое ЭХГ и каковы перспективные области его применения?
39. В чем основное преимущество водорода перед другими видами топлива?
40. На чем основана работа детандерно-генераторной установки?
41. Для чего и как может быть использован перепад температур между поверхностными и глубинными слоями воды в экваториальной зоне Мирового океана?
42. Назовите основные виды генераторов.
43. От чего зависит частота вращения турбогенератора?
44. Назовите основные параметры генератора.
45. Назовите системы охлаждения турбогенератора.
46. Что используется в качестве охладителей генераторов?
47. Назовите основные виды систем возбуждения генераторов.

48. Назовите основные характеристики систем возбуждения.
49. Поясните термин «гашение поля генератора».
50. В каких случаях работает автоматика гашения поля генератора?
51. В каких случаях работает форсировка возбуждения генератора?
52. Назовите условия включения генератора в сеть способом точной синхронизации.
53. Назовите условия включения генератора в сеть способом самосинхронизации.
54. Назовите нормальные и анормальные режимы работы генератора.
55. Назовите основные параметры трансформатора.
56. Как определяется коэффициент трансформации?
57. Каково основное назначение трансформатора?
58. Что такое схема и группа соединений трансформатора?
59. Назовите системы охлаждения трансформаторов.
60. Каковы отличительные особенности автотрансформатора и трансформатора?
61. Как выполняется регулирование напряжения с помощью трансформаторов?
62. Что такое типовая мощность автотрансформатора?
63.Когда автотрансформатор выгоднее трансформатора?
64. Перечислите основные требования, предъявляемые к схемам электрических соединений электростанций.
65. Где территориально сооружаются ТЭЦ?
66. Приведите структурную схему ТЭЦ.
67. Какие схемы применяются на генераторном напряжении ТЭЦ?
68. Как выбираются на ТЭЦ трансформаторы связи с системой?
69. Какие схемы применяются на повышенном напряжении ТЭЦ?
70. Где территориально сооружаются КЭС?
71. Поясните понятия «простой блок» и «укрупненный блок».
72. Какие схемы применяются на повышенном напряжении КЭС?
73. Как осуществляется связь между разными повышенными напряжениями?
74. Какие из электростанций относятся к базисным?
75. Назовите особенности ГЭС.
76. Какие из электростанций относятся к пиковым?
77. Где территориально сооружаются АЭС?
78. Назовите особенности АЭС.
79. К какой категории по надежности электроснабжения относят собственные нужды станции?
80. Назовите состав механизмов собственных нужд тепловой электростанции.
81. Поясните термины «ответственные механизмы собственных нуж» и «неответственные механизмы собственных нужд».
82. Какие двигатели являются основным приводом механизмов собственных нужд?

83. Каков примерный расход мощности на собственные нужды станций различного типа?
84. Какое количество РУ 6-10 кВ применяется для питания собственных нужд на блочной станции?
85. Как осуществляется резервирование питания собственных нужд?
86. Как определяется количество резервных трансформаторов собственных нужд?
87. Какую мощность должен обеспечивать один резервный трансформатор?
88. Приведите схему питания собственных нужд подстанции.
89. Что образуют систему управления электростанцией?
90. Системы управления, сигнализации, и автоматизации на электростанциях и подстанциях.
91. Чем оснащены генераторы аккумуляторных станций?
92. Регулирование напряжения и реактивной мощности на электростанции.
93. Регулирование частоты в объединенной ЭЭС.
94. Основы оптимального распределения активной мощности ЭЭС.
95. Назовите типы универсальных пакетных ключей-контакторов.
96. Назовите виды сигнализации на электростанциях.
97. Назовите вида блокировок на электростанциях.
98. Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В.
99.Назначение высоковольтных аппаратов.
100. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
101. Выбор электрических аппаратов до 1000В.
102.Выбор электрических аппаратов выше 1000В.
103.Применение токоограничивающих реакторов.
104.Область применения закрытых распределительных устройств.
105. Применение КРУ, КРУЭ, КТП.
106. Особенности расчета молниезащиты
107. Назначение защитного заземления на электростанциях и подстанциях.
108. Для какой цели применяют рабочее заземление?

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденным Минобрнауки России (Приказ от 28.02.2018 г.)

Программу составил:

Старший преподаватель Ю.М. Шматков

Программа утверждена на заседании кафедры «Электротехника»
«20» апреля» 2022 г., протокол №10

Заведующий кафедрой А.Н. Шишков

Приложение №1

Структура и содержание дисциплины «Электрические и электронные аппараты» по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника»

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер.	К/р	Э	З
Раздел 1. Источники энергии. Основные виды аккумуляторных станций.	4	1-2	4	2	2	4					+			
Аккумуляторные станции на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии.	4	3-4	4	2	2	4					+			
Раздел 2. Синхронные генераторы и трансформаторы.	4	5-6	4	2	2	4					+			
Синхронные трансформаторы. Генераторы.	4	7-9	4	2	2	4					+			
Раздел 3. Главные схемы аккумуляторных станций и подстанций. Главные схемы аккумуляторных станций. Главные схемы подстанций.	4	10-12	4	2	2	4					+			
Собственные нужды и схемы электроснабжения с.н. Схемы измерений и управления оборудованием на аккумуляторных станциях и подстанциях.	4	13	4	2	2	4					+			

Раздел 4. Электрические аппараты и токоведущие части на аккумуляторных станциях и подстанциях.		14	6	2	3	6					+			
Электрические аппараты на аккумуляторных станциях и подстанциях. Токоведущие части на аккумуляторных станциях и подстанциях.	4	15	6	4	3	6					+			
ИТОГО			36	18	18	108					Один реферат		+	

Заведующий кафедрой

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Форма обучения: очное

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Электрооборудование и промышленная электроника»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Электрические и электронные аппараты»

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств

Составитель: Ю.М. Шматков

Москва 2022

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Электрические и электронные аппараты»					
ФГОС ВО **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				

ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	**знать:** • методики и способы оперативного изменения схем, режимов работы электропередач, сетей и систем **уметь:** • разрабатывать методики и способы оперативного изменения схем, режимов работы электропередач, сетей и систем **владеть:** • методами и приемами работы с компьютером как средством управления информацией; • методами проектирования, испытаний и диагностики	лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа	Л/Р, Р	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам, к выступлению с докладом по теме реферата

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Электрические и электронные аппараты»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторные работы (Л/Р)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем формирования навыков проведения параметрических испытаний. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональныезадачи.	Темы: -Исследование системы автоматической защиты трансформатора; -Исследование системы автоматической защиты синхронного электродвигателя переменного тока;
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов: -
3	Курсовой проект (К/П)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой работу по проектированию системы АТЭ, изделия АТЭ или её части	Темы курсовых проектов: -

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Мельников М.А. Автоматика элементов систем электроснабжения промышленных предприятий. - М.: Энергоатомиздат, 1992. - 450 с.
2. Беляков Ю.С. Автоматика и телемеханика электроэнергетических систем и систем электроснабжения потребителей. - Томск.: ТПУ, 2008. - 219 с.
3. Блинков Ю.В. Электромеханические системы. - Пенза.: ПТИ, 2000. - 204 с.

б) дополнительная литература:

4. Белая С.Х. Автоматические системы управлениями устройствами электроснабжения. Методические указания - М.: «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. - 80 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатории кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника» (В-305, В-310), оснащены как компьютерные классы на 25 рабочих мест с соответствующим программным обеспечением, мультимедийным оборудованием, доступом на кафедральный сервер и в интернет.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденным Минобрнауки России (Приказ от 28.02.2018 г.)

Программу составил:

Старший преподаватель Ю.М. Шматков

Программа утверждена на заседании кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника» «20» апреля» 2022 г., протокол №10

Заведующий кафедрой «ЭиПЭ» А.Н. Шишков

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Электрические и электронные аппараты»
по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер.	К/р	Э	З
Раздел 1. Источники энергии. Основные виды аккумуляторных станций.	4	1-2	4	2	2	4					+			
Аккумуляторные станции на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии.	4	3-4	4	2	2	4					+			
Раздел 2. Синхронные генераторы и трансформаторы.	4	5-6	4	2	2	4					+			
Синхронные трансформаторы. Генераторы.	4	7-9	4	2	2	4					+			
Раздел 3. Главные схемы аккумуляторных станций и подстанций. Главные схемы аккумуляторных станций. Главные схемы подстанций.	4	10-12	4	2	2	4					+			
Собственные нужды и схемы электроснабжения с.н. Схемы измерений и управления оборудованием на аккумуляторных станциях и подстанциях.	4	13	4	2	2	4					+			

Раздел 4. Электрические аппараты и токоведущие части на аккумуляторных станциях и подстанциях.		14	6	2	3	6					+			
Электрические аппараты на аккумуляторных станциях и подстанциях. Токоведущие части на аккумуляторных станциях и подстанциях.	4	15	6	4	3	6					+			
ИТОГО			36	18	18	108					Один реферат		+	