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

«20» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированное проектирование электрических систем»

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 «Автоматизированное проектирование электрических систем» следует отнести:

– формирование у студентов необходимого уровня знаний и профессионально-практических навыков для разработки агрегатов, узлов и деталей аппаратов с использованием современных программных средств;

– усвоение студентами теоретических и практических знаний в объёме, необходимом для создания изделий автомобильной техники, а именно изучений технологии традиционного и автоматизированного проектирования объектов автотракторной 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 «Автоматизированное проектирование электрических систем» следует отнести:

- изучение студентами современных методов автоматизации проектирования технологических процессов;
- ознакомление с техническими средствами автоматизации проектирования технологических процессов при производстве автотракторной техники.

«Автоматизированное проектирование электрических систем» – профессиональная дисциплина, которая является основой технологической подготовки студентов и способствует успешному усвоению других специальных дисциплин.

Для ведения организационно-управленческой деятельности дисциплина учит моделировать транспортно-технологические электронные системы с последующим анализом и выработкой управленческих решений.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Автоматизированное проектирование электрических систем» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

Данная дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла модуля "Электротехника" основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Электроэнергетические сервисы и технологии». Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП.

в обязательной части (Б.1.1):

– математика;

– физика.

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

– устройство электромеханических систем;
– ТКР электромеханических систем.
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 энергообъектов **уметь:** • разрабатывать методики и способы оперативного изменения схем, режимов работы энергообъектов **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 **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа.

Из них:

72 часа – аудиторные занятия;

72 часа – лабораторные занятия;

72 часа – самостоятельная работа.

Восьмой семестр: 4 зачетные единицы, курсовая работа, форма контроля – экзамен.

4. Содержание разделов дисциплины.

Структура и содержание дисциплины «Автоматизированное проектирование электрических систем» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (бакалавриат) представлены в Приложении №1 к данной рабочей программе.

Раздел 1. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования.
1.1. Применение ЭВМ для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства электрооборудования.
1.2. САПР и роль проектировщика в автоматизированном проектировании. Структурная схема и классификация САПР.
1.3. Подходы и методы проектирования в САПР. Способы представления графической информации в ЭВМ.
1.4. Задачи синтеза и анализа. Оптимальное проектирование конструкций. Методы решения задач оптимизации.

Раздел 2. Математические модели объектов проектирования.
2.1. Общие сведения. Преобразование математических моделей в процессе получения рабочих программ анализа.
2.2. Математические модели объектов на макроуровне. Формальное представление структуры объекта на макроуровне.
2.3. Примеры составления эквивалентных схем технических объектов. Моделирование работы технических объектов на макроуровне.

Раздел 3. Программное и лингвистическое обеспечение САПР.
3.1. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение.
3.2. Классификация и использование языков в САПР. Языковые средства машинной графики.

Раздел 4. Информационное и техническое обеспечение САПР.
4.1. Банки данных. Модели представления данных.
4.2. Электронные вычислительные машины в САПР. Периферийные устройства ЭВМ.

Раздел 5. Современные САПР агрегатов, узлов и деталей электрооборудования.
5.1. Сведения о некоторых САПР зарубежной разработки.
5.2. Отечественные САПР.

5. Перечень и содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования.
Лекция 1. Применение ЭВМ для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства.
Лекция 2. САПР и роль проектировщика в автоматизированном проектировании. Структурная схема и классификация САПР.
Лекция 3. Подходы и методы проектирования в САПР. Способы представления графической информации в ЭВМ.
Лекция 4. Задачи синтеза и анализа. Оптимальное проектирование конструкций. Методы решения задач оптимизации.
Раздел 2. Математические модели объектов проектирования.

Лекция 5. Общие сведения. Преобразование математических моделей в процессе получения рабочих программ анализа.
Лекция 6. Математические модели объектов на макроуровне. Формальное представление структуры объекта на макроуровне.
Лекция 7. Примеры составления эквивалентных схем технических объектов. Моделирование работы технических объектов на макроуровне.
Раздел 3. Программное и лингвистическое обеспечение САПР.
Лекция 8. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение.
Лекция 9. Классификация и использование языков в САПР. Языковые средства машинной графики.
Раздел 4. Информационное и техническое обеспечение САПР.
Лекция 10. Банки данных. Модели представления данных.
Лекция 11. Электронные вычислительные машины в САПР. Периферийные устройства ЭВМ.
Раздел 5. Современные САПР агрегатов, узлов и деталей электрооборудования.
Лекция 12. Сведения о некоторых САПР зарубежной разработки.
Лекция 13. Отечественные САПР.

6. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Автоматизированное проектирование электрических систем» 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 «Автоматизированное проектирование электрических систем» и в целом по дисциплине составляют 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

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

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- Курсовая работа по теме: «Применение системы автоматизированного проектирования для проектирования и анализа электрооборудования» (индивидуально для каждого обучающегося);
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

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: методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем				
уметь: применять методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: методы, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем. Обучающийся свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудова	Обучающийся владеет методами, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду	Обучающийся частично владеет методами, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем; навыки освоены,	Обучающийся в полном объеме владеет методами, графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборуд

	ния, схем и систем	показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ования, схем и систем, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма аттестации: экзамен (8 семестр).

К аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Автоматизированное проектирование электрических систем» (выполнили лабораторные работы).

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. Дементьев, Ю. В. САПР в автомобиле- и тракторостроении: учебник для студентов вузов / Ю. В. Дементьев, Ю. С. Щетинин; под ред. В. М. Шарипова. - М.: Академия, 2004. - 224 с.
2. Кудрявцев, Е. М. Основы автоматизированного проектирования: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" направления "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" / Е. М. Кудрявцев. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2013. - 304 с.

б) Дополнительная литература:

3. Кондаков, А. И САПР технологических процессов [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструктор.-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в" / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. - 272 с.

4. Дунаев, П. Ф. Детали машин. Курсовое проектирование: учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - Изд. 5-е, доп. - М.: Машиностроение, 2004. - 560 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Электронно-библиотечные системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося:

1. ZNANIUM.COM http://znanium.com/. Одновременный и неограниченный доступ ко всем книгам, входящим в пакеты, в любое время, из любого места посредством сети Интернет.
2. Книгафонд http://www.knigafund.ru/.
3. 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
САПР электрооборудования	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=9408

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 «Электрооборудование и промышленная электроника» (Н-306, Н-307), 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 требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника».

10. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения студенты должны выполнить одну курсовую работу, которая является допуском к экзамену.

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 «Автоматизированное проектирование электрических систем» содержит, в том числе, сведения о методах испытаний электрооборудования, 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

Примеры тестовых заданий по дисциплине «Автоматизированное проектирование электрических систем» для направления подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника»

1. Как расшифровывается аббревиатура САПР?
- Система автоматизирования проекторов.
- Системы автоматизированного проектирования.
- Система автоматического построение рельефа.
- Система автоматического проектирования.

2.Что такое САПР

- Организационно-техническая система, состоящая из комплекса средств автоматизации проектирования, взаимосвязанного снеобходимыми подразделениям проектной организации П1, П2, Пn или коллективом специалистов.
- Система, предназначенная для автоматизации научных экспериментов, а также для осуществления моделирования исследуемых объектов, явлений и процессов, изучение которых традиционными средствами затруднено или невозможно.
- Совокупность алгоритмов и программ, необходимых для управления системой и решения с ее помощью задач обработки информации вычислительной техникой.
- Проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и алгоритма его функционирования осуществляется без участия человека.

3. Самая популярная в мире САПР?
- FreeCad.
- ArchiCad.
- AutoCad.
- КОМПАС
- SolidWorks.

4. Что такое проектирование?

- Это процесс создания описания, необходимого для построения в заданных условиях еще не существующего объекта.

- Это готовый материал, который необходим для построения в заданных условиях еще не существующего объекта.

- Совокупность проектных документов в соответствии с установленным перечнем, в котором представлен результат проектирования.

- Процесс описания определенного объекта.

5. Какие графические примитивы используются в AutoCAD?

-Точка, отрезок, окружность, дуга, текст, полилиния.

-Точка, полилиния, полигон, окружность.

-Точка, линия, ломаная линия, полигон, полилиния, окружность, дуга, текст.

- Кривая Безье, бета-сплайн.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Автоматизированное проектирование электрических систем**»** для направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

1. Охарактеризуйте понятие «система автоматизированного проектирования».
2. Какова на сегодняшний день роль САПР в производстве изделий?
3. Что такое проектирование, автоматизированное проектирование?
4. Что представляет собой процесс проектирования с информационной точки зрения.
5. Какие математические модели используются в САПР в качестве промежуточных и окончательных решений?
6. Дайте определений понятий: проект, проектное решение, проектный документ, этап проектирования, проектная процедура.
7. Охарактеризуйте принципы САПР.
8. Перечислите основные особенности построения и признаки САПР.
9. Какова классификация САПР?
10. Перечислите виды обеспечения САПР и дайте их краткую характеристику.
11. Каково техническое обеспечение САПР? Перечислите требования к техническому обеспечению САПР.
12. Какова структура технического обеспечения САПР? Чем отличается структура технического обеспечения САПР для разных видов организаций?
13. Какова аппаратура рабочих мест САПР?
14. Каковы особенности технических средств в АСУТП?
15. Программное обеспечение САПР, его классификация?
16. Охарактеризуйте общесистемное программное обеспечение САПР?
17. Охарактеризуйте прикладное программное обеспечение САПР?
18. Приведите примеры САПР высшего, среднего и низшего уровня.

19. Охарактеризуйте понятие CALS-технологии. Какова история развития CALS-технологий? Каковы предпосылки и причины появления CALS-технологий?
20. Какова главная задача создания и внедрения CALS-технологий?
21. Перечислите виды обеспечения CALS и дайте их краткую характеристику.
22. Каковы этапы жизненного цикла изделий?
23. Какие автоматизированные системы используются на определенном этапе ЖЦИ?
24. Дайте характеристику автоматизированных систем, используемых на различных этапах ЖЦИ.
25. Каковы преимущества внедрения интегрированных САПР?
26. Для чего необходимо создание на предприятиях единого информационного пространства?
27. Опишите основные этапы процесса автоматизированного проектирования изделий.
28. Что представляют собой системы автоматизированной разработки чертежей? Перечислите их основные функции. Критерии их использования.
29. В чем отличие автоматизированного проектирования от автоматизированного черчения?
35. Какие существуют методы геометрического моделирования? В чем их принципиальное отличие?
36. Перечислите достоинства и недостатки различных методов моделирования. Какова суть процесса моделирования? Перечислите базовые операции геометрического моделирования и дайте их характеристику. Дайте понятие и укажите разновидности булевых операции. Какие задачи можно решить с помощью булевых операций твердотельного моделирования?
37. В чем заключается суть параметризации? Какие существуют режимы параметризации? В чем их принципиальное отличие?

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:

к.т.н. А.Н. Шишков

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

Заведующий кафедрой А.Н. Шишков

Приложение №1

Структура и содержание дисциплины «Автоматизированное проектирование электрических систем» 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
Общие сведения о системах автоматизированного проектирования. Математические модели объектов проектирования.	8	1			4	4								
Применение ЭВМ для автоматизации проектирования и технологической подготовки производства.	8	2			4	4								
САПР и роль проектировщика в автоматизированном проектировании. Структурная схема и классификация САПР.	8	3			4	4								
Подходы и методы проектирования в САПР. Способы представления графической информации в ЭВМ.	8	4			4	4								
Задачи синтеза и анализа. Оптимальное проектирование конструкций. Методы решения задач оптимизации.	8	5			4	4								
Общие сведения. Преобразование математических моделей в процессе получения рабочих программ	7	6			4	4								

анализа.														
Математические модели объектов на макроуровне. Формальное представление структуры объекта на макроуровне.	8	7			4	4								
Примеры составления эквивалентных схем технических объектов. Моделирование работы технических объектов на макроуровне.	8	8			4	4								
Программное и лингвистическое обеспечение САПР.	8	9			4	4		+						
Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение.	8	10			4	4								
Классификация и использование языков в САПР. Языковые средства машинной графики.	8	11			4	4								
Информационное и техническое обеспечение САПР.	8	12			4	4								
Банки данных. Модели представления данных.	8	13			4	4								
Электронные вычислительные машины в САПР. Периферийные устройства ЭВМ.	8	14			4	4								
Современные САПР агрегатов, узлов и деталей электрооборудования.	8	15			4	4								
Сведения о некоторых САПР зарубежной разработки.	8	16			4	4								

Отечественные САПР.	8	17			8	8								
ИТОГО					72	72		+					+	+

Заведующий кафедрой
«Электрооборудование
и промышленная электроника» А.Н. Шишков

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: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Электрооборудование и промышленная электроника»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Автоматизированное проектирование электрических систем»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Составитель: А.Н. Шишков

Москва 2022

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Автоматизированное проектирование электрических систем»					
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 составления и оформления оперативной документации, предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работы **уметь:** • разрабатывать методики и способы составления и оформления оперативной документации, предусмотренную правилами эксплуатации оборудования и организации работы **владеть:** • методами и приемами работы с компьютером как средством управления информацией; • способностью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования • методами проектирования, испытаний и диагностики	лекция, самостоятельная работа, практическая работа	П/С,	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к практическим работам

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

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Автоматизированнное проектирование электрических систем»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Практические работы (П/С)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем формирования навыков проведения исследований путем математического моделирования.	Темы: - Построение 3D-модели технического объекта или системы электрооборудования; - анализ 3D-модели технического объекта или системы электрооборудования с помощью прикладных систем; - Оценка устойчивости и качества работы системы электрооборудования.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

3. Дементьев, Ю. В. САПР в автомобиле- и тракторостроении: учебник для студентов вузов / Ю. В. Дементьев, Ю. С. Щетинин; под ред. В. М. Шарипова. - М.: Академия, 2004. - 224 с.

4. Кудрявцев, Е. М. Основы автоматизированного проектирования: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" направления "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" / Е. М. Кудрявцев. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2013. - 304 с.

б) дополнительная литература:

3. Кондаков, А. И САПР технологических процессов: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструктор.-технолог. обеспечение машиностроит. пр-в" / А. И. Кондаков. - 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. - 272 с.

4. Дунаев, П. Ф. Детали машин. Курсовое проектирование: учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / П. Ф.

Дунаев, О. П. Леликов. - Изд. 5-е, доп. - М.: Машиностроение, 2004. - 560 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Электронно-библиотечные системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося:

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Электрооборудование и промышленная электроника» В-306 и В-307, оснащенные персональными компьютерами со специализированным программным обеспечением и проектором для демонстрации.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения студенты должны выполнить все практические работы и курсовую работу, отчет о выполнении которых является допуском к экзамену.

Темы для самостоятельной работы студентов:

Дисциплина «Автоматизированное проектирование электрических систем» содержит, в том числе, сведения о методах испытаний электротехнологических комплексов, а также их узлов, агрегатов и систем. Успешное освоение дисциплины невозможно без самостоятельной проработки отдельных тем:

1. Системы электроснабжения на современных автомобилях.
2. Системы обеспечения пуска двигателя на современных автомобилях.
3. Системы зажигания.
4. Система управления работой двигателя.
5. Антиблокировочные системы тормозов.
6. Системы обеспечения обзорности в кабине автомобиля.
7. климатической системы поддержания комфортной температуры в кабине или салоне.
8. Системы освещения и световой сигнализации (фары, фонари).
9. Информационно-измерительной системы (датчики и приемники, применяемые для измерения и регистрации функциональных параметров в процессе эксплуатации, бортовая система контроля) на автомобилях.
10. Системы электропривода (фароочистители, системы блокировки дверей, стеклоочистки лобового и заднего стекол) автомобильные.

11. Системы защиты цепей бортовой системы (блок предохранителей и реле, мультиплексные сети) автомобилей.
12. Понятие Системы автоматизированного проектирования.
13. Современные типы систем автоматизированного проектирования.
14. Развитие общей теории систем автоматизированного проектирования.
15. Изучение системных свойств и связей, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электрооборудования.
16. Обоснование совокупности технических, технологических, экономических, экологических и социальных критериев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электрооборудования.
17. Разработка, структурный и параметрический синтез систем электрооборудования, их оптимизация, а также разработка алгоритмов эффективного управления.
18. Исследование работоспособности и качества функционирования систем электрооборудования и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях.
19. Разработка безопасной и эффективной эксплуатации, утилизации и ликвидации систем электрооборудования и систем после выработки ими положенного ресурса.

10. 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).

Экзаменационные вопросы:

1. Охарактеризуйте понятие «система автоматизированного проектирования».
2. Какова на сегодняшний день роль САПР в производстве изделий?
3. Что такое проектирование, автоматизированное проектирование?
4. Что представляет собой процесс проектирования с информационной точки зрения.
5. Какие математические модели используются в САПР в качестве промежуточных и окончательных решений?
6. Дайте определений понятий: проект, проектное решение, проектный документ, этап проектирования, проектная процедура.
7. Охарактеризуйте принципы САПР.

8. Перечислите основные особенности построения и признаки САПР.
9. Какова классификация САПР?
10. Перечислите виды обеспечения САПР и дайте их краткую характеристику.
11. Каково техническое обеспечение САПР? Перечислите требования к техническому обеспечению САПР.
12. Какова структура технического обеспечения САПР? Чем отличается структура технического обеспечения САПР для разных видов организаций?
13. Какова аппаратура рабочих мест САПР?
14. Каковы особенности технических средств в АСУТП?
15. Программное обеспечение САПР, его классификация?
16. Охарактеризуйте общесистемное программное обеспечение САПР?
17. Охарактеризуйте прикладное программное обеспечение САПР?
18. Приведите примеры САПР высшего, среднего и низшего уровня.
19. Охарактеризуйте понятие CALS-технологии. Какова история развития CALS-технологий? Каковы предпосылки и причины появления CALS-технологий?
20. Какова главная задача создания и внедрения CALS-технологий?
21. Перечислите виды обеспечения CALS и дайте их краткую характеристику.
22. Каковы этапы жизненного цикла изделий?
23. Какие автоматизированные системы используются на определенном этапе ЖЦИ?
24. Дайте характеристику автоматизированных систем, используемых на различных этапах ЖЦИ.
25. Каковы преимущества внедрения интегрированных САПР?
26. Для чего необходимо создание на предприятиях единого информационного пространства?
27. Опишите основные этапы процесса автоматизированного проектирования изделий.
28. Что представляют собой системы автоматизированной разработки чертежей? Перечислите их основные функции. Критерии их использования.
29. В чем отличие автоматизированного проектирования от автоматизированного черчения?
35. Какие существуют методы геометрического моделирования? В чем их принципиальное отличие?
36. Перечислите достоинства и недостатки различных методов моделирования. Какова суть процесса моделирования? Перечислите базовые операции геометрического моделирования и дайте их характеристику. Дайте

понятие и укажите разновидности булевых операции. Какие задачи можно решить с помощью булевых операций твердотельного моделирования?
37. В чем заключается суть параметризации? Какие существуют режимы параметризации? В чем их принципиальное отличие?

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.).