МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной профессиональной образовательной программы
_____ Минервин И. Г.

" 12 " мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Б1.О.03.02 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль (направленность) подготовки
Водородная энергетика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2025 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программу составил (и):

Максимов В.П., д.п.н., профессор кафедры электроэнергетики и физики

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и физики, протокол № 9 от 12 мая 2025 г.

Заведующий кафедрой:

д.п.н., профессор кафедры электроэнергетики и физики _____ В.П. Максимов

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в обучении обучающихся специальности направления «Автоматизация технологических процессов и производств» технике инженерного проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами и изучении различных методов проектирования систем и средств управления.

Задачи дисциплины:

– усвоения основных принципов инженерного проектирования;
– овладение знаниями о различных системах автоматизированного проектирования;
– развитие навыков работы с системой компьютерного проектирования;
– развитие навыков проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является обязательной и относится к обязательной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Пререквизиты дисциплины (модуля): инженерная и компьютерная графика

Постреквизиты дисциплины: выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине *(модулю)*

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Знать: структуры и функции автоматизированных систем управления; задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) отрасли: оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ принципы организации и состав программного обеспечения АСУ ТП, методику ее проектирования; принципы организации и архитектуру автоматических и автоматизированных систем контроля и управления для объектов и процессов отрасли; технические и программные средства; стадии создания автоматизированных систем ОПК-2.2 выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;

		выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции и функционирования виртуального предприятия; работать с техническими и программными средствами, предназначенными для проектирования автоматизированных систем технологических процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрении; находить и применять научно-техническую документацию в проектной деятельности выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов; - выполнять работы по поиску риска информационной безопасности выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов. ОПК-2.3 - навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов - навыками работы с вычислительной техникой, передачи информации в среде локальных сетей Internet - навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов - навыками работы с вычислительной техникой, передачи информации в среде локальных сетей Internet навыками работы с программной системой при проектировании автоматизированных систем технологических процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрении навыками применения научно-техническую документации в своей деятельности

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)
4.1. Структура дисциплины (модуля)

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов		
	3 сем.	4 сем.	всего
Общая трудоемкость	**72**	**108**	**180**
Контактная работа:	**36**	**42**	78
Лекции (Лек)	16	18	34
Лабораторные работы (Лаб)			
Практические занятия (ПР)	16	18	34
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) *(Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)*	4	5	9
Конт ПА		1	1
Промежуточная аттестация - экзамен		26	26
Самостоятельная работа:	**36**	**40**	**76**
- выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР);			
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	12		12
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);			
- написание реферата (Р);			
- написание эссе (Э);			
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);			
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);		15	**15**
- подготовка к лабораторным занятиям;			
- подготовка к практическим занятиям;	12	10	**22**
- подготовка к коллоквиумам;			
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	12	15	**27**

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Контроль	
1	Особенности технологической подготовки производства (ТПП) в современных условиях	3	2		2	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Контроль	
2	Методология автоматизированного проектирования	3	2		2	1	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
3	Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства	3	2		2	1	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
4	Методы автоматизированного проектирования технологических процессов	3	2		2	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
5	Алгоритмизация задач технологического проектирования	3	2		2	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
6	Основные функции и назначение САПР	3	4		2	1	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
7	Подсистемы САПР и средства их обеспечения	3	2		2	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
8	Стадии разработка САПР	3	2		2	1	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
	Промежуточная аттестация	3	0		0	0	0			зачет
1	САПР технологических процессов механической обработки	4	2		2	1	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
2	Автоматизация проектирования технологических операций	4	2		6	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
3	САПР технологических процессов сборки	4	2		4	0	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
4	Автоматизация проектирования приспособлений	4	6		2	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Контроль	
5	САПР режущих инструментов	4	2		2	1	4	0	0	Опрос, дискуссия, тест
6	Перспективы САПР	4	2		2	1	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест
	Промежуточная аттестация	4	0		0	0	0	1	26	Экзамен
	Итого	180	34		34	9	76	1	26	

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Контроль	
1	Особенности технологической подготовки производства (ТПП) в современных условиях	3	1				10	0	0	Опрос, дискуссия, тест
2	Методология автоматизированного проектирования	3	1				12	0	0	Опрос, дискуссия, тест
3	Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства	3	1				12	0	0	Опрос, дискуссия, тест
4	Методы автоматизированного проектирования технологических процессов	3	1		0		12	0	0	Опрос, дискуссия, тест

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Контроль	
5	Алгоритмизация задач технологического проектирования	3	0		1		12	0	0	Опрос, дискуссия, тест
6	Основные функции и назначение САПР	3	0		1		12	0	0	Опрос, дискуссия, тест
7	Подсистемы САПР и средства их обеспечения	3	0		1		10	0	0	Опрос, дискуссия, тест
8	Стадии разработка САПР	3	0		1		10	0	0	Опрос, дискуссия, тест
	Промежуточная аттестация	3	0		0		0	1	3	**Зачет**
1	САПР технологических процессов механической обработки	4	1		0		16	0	0	Опрос, дискуссия, тест
2	Автоматизация проектирования технологических операций	4	1		0		14	0	0	Опрос, дискуссия, тест
3	САПР технологических процессов сборки	4	1		1		14	0	0	Опрос, дискуссия, тест
4	Автоматизация проектирования приспособлений	4	1		1		14	0	0	Опрос, дискуссия, тест
5	САПР режущих инструментов	4	0		1		14	0	0	Опрос, дискуссия, тест
6	Перспективы САПР	4	0		1		14	0	0	Опрос, дискуссия, тест
	Промежуточная аттестация	4	0		0		0	3	6	**Экзамен**
	Итого	**180**	**8**		**8**		**176**	**4**	**9**	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Введение

Структура дисциплины, цель и задачи, актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Особенности технологической подготовки производства (ТПП) в современных условиях: увеличение сложности технических объектов и повышенные требования к качеству изделий и т.д. Задачи, решаемые в рамках ТПП и методы

их реализации, актуальность внедрения САПР.

Раздел 1. Основы автоматизации проектирования технологических процессов

1.1. Методология автоматизированного проектирования

Проектирование как объект автоматизации. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования. Системный подход – основа для создания моделей изучаемых объектов и процессов. Две главные процедуры в составе процесса проектирования: анализ и синтез объекта.

1.2. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства

Комплексная автоматизация производства. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Интеграция ряда систем: автоматизированной системы научных исследований, системы автоматизированного проектирования, автоматизированной системы технологической подготовки производств, автоматизированной системы управления предприятием. Основные принципы организации взаимодействия автоматизированных систем.

1.3. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов

Основные направления автоматизации проектирования технологических процессов: дедуктивное (использование унифицированных технологических процессов) и индуктивное (синтез индивидуального технологического процесса). Области применения, преимущества и недостатки каждого направления.

1.4. Алгоритмизация задач технологического проектирования

Разновидности проектных задач: расчетного характера и задачи принятия решений. Методы реализации задач расчетного характера. Примеры задач оптимизации. Методы реализации задач принятия решений. Таблицы решений, матрицы соответствий.

Раздел 2. Состав и структура САПР

2.1. Основные функции и назначение САПР

Цели создания САПР и условия их достижения. Классификация автоматизированных систем проектирования по различным признакам. Функции САПР.

2.2. Подсистемы САПР и средства их обеспечения

Описание обеспечивающих подсистем САПР: информационного, программного, математического, лингвистического, организационного обеспечения. Задачи и особенности всех видов обеспечения: технического, информационного, лингвистического, математического, программного, методического и организационного. Техническое обеспечение САПР. Современные требования к ЭВМ и периферийным устройствам. Организация взаимодействия проектировщика с ЭВМ, создание автоматизированных рабочих мест.

Информационное обеспечение: назначение и рациональная организация. Исходная информация и создание информационных баз. Базы данных и их эффективное использование. Базы знаний: назначение и способы реализации.

Лингвистическое обеспечение. Языки программирования и проблемно-ориентированные языки описания объектов проектирования. Языковые средства представления графической информации: координатный, аналитический.

Математическое обеспечение. Требования к математическим моделям. Функциональные и структурные модели автоматизированного проектирования. Формы представления моделей: аналитическая, алгоритмическая, графическая.

Программное обеспечение САПР. Две составные части программного обеспечения: операционные системы (ОС) и прикладные программы. Основные функции операционной системы. Способы реализации прикладных программ. Модульный принцип разработки прикладного программного обеспечения.

Методическое обеспечение – руководство по выбору необходимых средств для выполнения автоматизированного проектирования. Организационное обеспечение, его задачи

и компоненты при создании и эксплуатации САПР.

2.3. Стадии разработка САПР

Реализация задачи создания САПР в несколько стадий. Состав работ и вид документации на стадиях создания САПР. Предпроектное обследование, техническое задание, эскизный, технический и рабочий проект.

Раздел 3. Автоматизация технологического проектирования

3.1. САПР технологических процессов механической обработки

Описание функциональных подсистем САПР на основе типизации, группирования, синтеза структуры и использования технологических редакторов. Описание отечественных САПР.

Методика автоматизированного проектирования технологических процессов. Декомпозиция общей задачи и стратегия поиска проектного решения. Состав основных блоков

САПР технологических процессов механической обработки. Формализованное представление исходной информации. Математические модели технологических закономерностей формирования процесса механической обработки. Структурный синтез проектируемого технологического процесса. Формализованные правила направленного синтеза структуры технологического процесса. Параметрическая оптимизация. Критерии поиска эффективного варианта проектного решения. Способы представления промежуточных и окончательных результатов проектирования. Использование интерактивного режима работы проектировщика с системой автоматизированного проектирования технологий.

Особенности технологического проектирования в условиях единичного и мелкосерийного производства. Диалоговые САПР маршрутно-операционных технологий.

САПР технологических процессов в условиях среднесерийного производства. Особенности размерно-точностного анализа в процессе автоматизированного проектировании технологий при работе на настроенных станках.

Особенности технологического проектирования для крупносерийного и массового производства. Повышенные требования к качеству проектных решений. Использование оптимизационных методов в математическом обеспечении САПР.

3.2. Автоматизация проектирования технологических операций

Принципиальная схема САПР технологических операций. Состав и задачи подсистем. Алгоритмы проектирования структуры операций, определение рациональной последовательности обработки элементов заготовки. Автоматизация расчета режимов резания, параметрическая оптимизация. Автоматизация технического нормирования.

Алгоритмы проектирования схем наладок многоинструментальных автоматизированных операций, особенности проектирования наладок для операций, выполняемых на станках с ЧПУ. Системы автоматизированного программирования для получения программ управления станками с ЧПУ.

3.3. САПР технологических процессов сборки

Описание основных функциональных подсистем САПР сборки. Содержание задач автоматизации проектирования технологических процессов сборки. Математическая модель взаимодействий элементов в конструкции изделия. Алгоритмическое обеспечение процесса проектирования технологии сборки.

Раздел 4. САПР технологического проектирования

4.1. Автоматизация проектирования приспособлений

Описание основных функциональных подсистем САПР проектирования приспособлений. Метод алгоритмического синтеза конструкций. Автоматизированное конструкторское документирование. Информационное обеспечение САПР приспособлений.

Характеристики САПР приспособлений. Примеры промышленной реализации систем автоматизированного проектирования приспособлений.

4.2. САПР режущих инструментов

Задачи инструментального оснащения технологических процессов. Классификация

режущих инструментов для создания информационной базы данных систем инструментального обеспечения. Автоматизация функций инструментального производства. Принципы создания баз данных для САПР режущего инструмента. Разработка типовых алгоритмов для расчета режущих инструментов. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления режущих инструментов.

Заключение. Перспективы САПР

Требования к современным технологическим системам автоматизированного проектирования. Совершенствование математического обеспечения. Оптимизация как основное направление автоматизированного поиска проектных решений. Использование экспертных систем при решении трудно формализуемых задач. Совершенствование интерфейса и средств машинной графики для повышения информативности результатов проектирования.

4.4. Темы и планы практических занятий

№	Тематика практических занятий (семинаров)	**План занятия**	Трудоемкость (час.)
1.	Предмет и задачи курса. Цели автоматизации проектирования. Значение автоматизации проектирования. История развития автоматизированного проектирования.	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	4
2.	Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода в проектировании. Основные понятия системотехники. Схема процесса проектирования. Основные этапы проектирования. Особенности методов проектирования в условиях Западно-Сибирского региона.	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	4
3.	Цель создания САПР. Состав САПР. Основные принципы построения САПР. Стадии создания САПР. Виды обеспечения САПР. Специфика информационного обеспечения САПР. Особенности технического обеспечения САПР.	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	4
4.	Разновидности САПР. Основные функции CAE/CAD/CAM-систем. Различные уровни САПР. Примеры программных продуктов для различных САПР. Основные понятия о CALS-технологиях	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	4
5.	Назначение и состав системы. Общие положения. Терминология. Система команд. Построение и редактирование чертежей. Построение функциональных схем автоматизации технологических процессов.	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	4

6.	Обзор современных САПР. Обзор литературы и библиографический комментарий. Направления дальнейшего развития САПР.	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	4
7.	Критерии оценки защищенности АС. Оценка защищенности на основе отечественных стандартов. Международные стандарты оценки защищенности	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	2
8.	Определение и содержания понятия угрозы безопасности АС. Классификация угроз безопасности АС. Реальные и мнимые угрозы Определение и содержания понятия угрозы безопасности АС.	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	4
9.	Классификация угроз безопасности АС. Реальные и мнимые угрозы. Оценка угроз безопасности АС. Цели и задачи оценки угроз безопасности АС. Методы и модели анализа угроз	Опрос по теме. Решение задач по теме занятия. Подведение итогов занятия	4
		Итого	34

4.5. Темы и планы лабораторных занятий

Нет.

4.6. Примерная тематика курсовых проектов

Нет.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Нет.

6. Образовательные технологии

№ п.п.	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Особенности технологической подготовки производства (ТПП) в современных условиях	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
2	Методология автоматизированного проектирования	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
3	Место САПР в автоматизированной системе технологической	Лекция, Практическое занятие,	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада

	подготовки производства	Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
4	Методы автоматизированного проектирования технологических процессов	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
5	Алгоритмизация задач технологического проектирования	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
6	Основные функции и назначение САПР	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
7	Подсистемы САПР и средства их обеспечения	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
8	Стадии разработка САПР	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
9	Промежуточная аттестация	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
10	САПР технологических процессов механической обработки	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
11	Автоматизация проектирования технологических операций	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада

			Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
12	САПР технологических процессов сборки	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
13	Автоматизация проектирования приспособлений	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
14	САПР режущих инструментов	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.
15	Перспективы САПР	Лекция, Практическое занятие, Самостоятельная работа	Лекция с использованием презентаций и графических материалов. Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка курсового проектирования посредством прямого общения или электронной почты. Использование ЭИОС.

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине *(модулю)*

7.1. Вопросы к зачету

1. Проектирование технического объекта. Принцип системного подхода.
2. Иерархические уровни описаний проектируемых объектов.
3. Многофункциональность и итерационность проектирования.
4. Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования. Типовые проектные процедуры.
5. Типовая последовательность проектных процедур.
6. Классификация САПР. Функции САПР в машиностроении.
7. Понятие о CALS – технологии. Комплексные автоматизированные системы.
8. Виды обеспечения САПР.
9. Вычислительные сети САПР. Типы сетей.
10. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
11. Локальные вычислительные сети Ethernet. Сетевое оборудование.
12. Структурированные кабельные системы.
13. Внешние запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики.
14. Принципы функционирования внешних запоминающих устройств.
15. Технические средства ввода информации.
16. Технические средства программной обработки данных.

17. Технические средства отображения данных. Технологии формирования видеоизображения.
18. Технические средства отображения данных. Технологии формирования печатного изображения.
19. Математическое обеспечение анализа проектных решений. Требования к математическим моделям в САПР.
20. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.
21. Математические модели в процедурах анализа на микроуровне. Методы анализа на микроуровне.
22. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.
23. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.
24. Виды программного обеспечения САПР. Общесистемное программное обеспечение.
25. Прикладные протоколы телекоммуникационных технологий.
26. Информационная безопасность.
27. Системные среды САПР.
28. Управление данными в САПР.
29. Подходы к интеграции программного обеспечения в САПР.
30. Виртуальная инженерия. Компоненты виртуальной инженерии.
31. Оборудование для виртуальной инженерии.
32. Проблемы виртуальной инженерии.

7.2. Пример теста

1. Отметьте ответы, не относящиеся к преимуществам программной системы NanoCAD.

1. Узкая специализация.
2. Открытость системы.
3. Отсутствие доступа для осуществления специализации.
4. Понятность назначения команды по ее названию.
5. Простота команд.
6. Универсальность системы
7. Возможность создания новых команд.

2.Необходимость виртуального экрана в системе AutoCAD обусловлена:

2.1.Одинаковостью методов описания объектов в САПР и на экране дисплея.
2.2.Векторным представлением рисунков на экране дисплея.
2.3.Различием в описании изображений в САПР и на экране дисплея.
2.4.Большим вниманием в последнее время к виртуальным объектам.
2.5.Обеспечением возможности создания "виртуальной реальности" во время работы в САПР.

3.Выберите возможные наименования способа представления объектов в среде AutoCAD при их создании:

3.1.Арифметический.
3.2.Точечный.
3.3.Геометрический.
3.4.Растровый.
3.5.Векторный
3.6..Линейный.
3.7.Нелинейный.
3.8.Математический.

4.Преимуществами геометрического представления объектов по сравнению с точечным являются:
4.1. Удобство изображения любых криволинейных траекторий и в том числе не описываемых математически.
4.2. Совпадение с методом представления изображений на экране дисплея.
4.3. Компактность записи.
4.4. Легкость преобразования и перемещения объектов на экране.
4.5. Совпадение с методами описания объектов в автоматизированных системах технологической подготовки производства.
5.Способ вывода изображения на экран дисплея можно назвать:
5.1. Геометрическим.
5.2. Точечным.
5.3. Векторным.
5.4. Растровым.
5.5. Математическим.
5.6.Пиксельным.
5.7. Линейным.
6. К свойствам примитивов относятся следующие понятия:
6.1. Вид.
6.2. Оттенение.
6.3. Тип линии.
6.4. Панорамирование.
6.5. Перспектива.
6.6. Цвет.
6.7. Коэффициент масштабирования.
6.8. Прозрачность.
7. Выбрать положения, относящиеся к особенностям нулевого слоя:
7.1. Нельзя удалить.
7.2. Можно переименовать.
7.3. Предназначен для создания блоков.
7.4. Только этот слой можно заморозить.
7.5. Нельзя выключить.
8. Укажите причину, по которой используется «замораживание» слоя вместо его отключения:
8.1. Уничтожение содержимого слоя.
8.2. Ускорение регенерации остающейся на экране части рисунка.
8.3. Замедление регенерации чертежа.
8.4. Удаление слоя из файла чертежа.
8.5. Запрещение внесения в слой изменений.
9. При вставке блока свойство входящего в него примитива, описанное понятием «bylayer» («послою»") примет:
9.1. Значение этого свойства в текущем слое.
9.2. Текущее значение свойства в момент вставки.
9.3. Текущее значение свойства в момент создания блока.
10. При вставке блока свойство входящего в него примитива, описанное понятием «поблоку» примет:
10.1. Значение этого свойства в текущем слое.
10.2. Текущее значение свойства в момент вставки
10.3. Текущее значение свойства в момент создания блока.
11. При использовании объектной привязки выполняется:
11.1.Создание подобной фигуры.
11.2. Автоматическое определение характерных точек элементов чертежа.

11.3.Установление связи между объектами.
11.4. Автоматическое выполнение определенных действий (например, проведение из какой-либо точки касательной к окружности).
11.5. Создание общей базы при простановке размеров.
12. Размеры в системе AutoCAD задаются в следующих единицах:
12.1. В мм.
12.2. В дюймах.
12.3. В условных единицах.
12.4. В футах.
12.5. В метрах.

7.3. Вопросы к экзамену

1. Проектирование технического объекта. Принцип системного подхода.
2. Иерархические уровни описаний проектируемых объектов.
3. Многофункциональность и итерационность проектирования.
4. Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования. Типовые проектные процедуры.
5. Типовая последовательность проектных процедур.
6. Классификация САПР. Функции САПР в машиностроении.
7. Понятие о CALS – технологии. Комплексные автоматизированные системы.
8. Виды обеспечения САПР.
9. Вычислительные сети САПР. Типы сетей.
10. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
11. Локальные вычислительные сети Ethernet. Сетевое оборудование.
12. Структурированные кабельные системы.
13. Внешние запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики.
14. Принципы функционирования внешних запоминающих устройств.
15. Технические средства ввода информации.
16. Технические средства программной обработки данных.
17. Технические средства отображения данных. Технологии формирования видеоизображения.
18. Технические средства отображения данных. Технологии формирования печатного изображения.
19. Математическое обеспечение анализа проектных решений. Требования к математическим моделям в САПР.
20. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.
21. Математические модели в процедурах анализа на микроуровне. Методы анализа на микроуровне.
22. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.
23. Математическое обеспечение синтеза проектных решений.
24. Виды программного обеспечения САПР. Общесистемное программное обеспечение.
25. Прикладные протоколы телекоммуникационных технологий.
26. Информационная безопасность.
27. Системные среды САПР.
28. Управление данными в САПР.
29. Подходы к интеграции программного обеспечения в САПР.
30. Виртуальная инженерия. Компоненты виртуальной инженерии.
31. Оборудование для виртуальной инженерии.
32. Проблемы виртуальной инженерии.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Критерии оценивания

Критерием оценивания является выполнение самостоятельных заданий и лабораторных работ.

Самостоятельные задания и лабораторные работы по результатам выполнения и защиты оцениваются с учетом следующих основных параметров:

− своевременное выполнение работы;

− полнота и правильность ответов на вопросы, заданные в ходе защиты работы.

В случае выполнения данных условий, студент имеет возможность сдавать теоретический зачет по вопросам.

− оценка «зачтено» выставляется студенту, который твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

− оценка «не зачтено» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, допускающему в ответе или в решении задач грубые ошибки.

Базовая часть (проверка знаний и умений по курсу)				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Решение долгосрочного задания контрольной работы	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	18	36
Составление таблиц расчетных формул по курсу	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	7	14
Защита лабораторных работ	Проверка знаний, умений, навыков	Аудиторная	0	0
Промежуточная аттестация: зачет	Проверка знаний, умений	Аудиторная	15	20
Итого минимум			47	84
Дополнительная часть				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Отработка лабораторных работ, участие в олимпиаде	Проверка знаний, умений	Аудиторная	5	16
Итого			52	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Основная литература:

1. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении. Учебное пособие [Текст] / Л.М. Акулович. – М.: Ифра-М, 2016. – 488 с.
2. Божко, А. Основы автоматизированного проектирования. Учебник [Текст] / А. Божко, Т. Волосатова [и др.]. – М.: Инфра-М, 2015. – 368 с.
3. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования: учебник [Текст] / Е.М. Кудрявцев. – М.: Академия, 2013. – 304 с.
4. Кондаков, А. И. САПР технологических процессов: учебник [Текст] / А. И. Кондаков. – М.: Академия, 2010. – 272 с.
5. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования : учеб. для вузов [Цифровая книга] / И.П. Норенков. – 4-е изд. перераб. и доп. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 430 с.

9.2. Дополнительная литература

1. Жмудь, В. А. Моделирование замкнутых систем автоматического управления : учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / В. А. Жмудь. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2025. – 126 с.
2. Ивайловская, А.Г. Информационное обеспечение системы автоматизированного проектирования [Текст] / А.Г. Ивайловская. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2013. – 120 с.
3. Кудрявцев, Е.М. Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования. Учебник [Текст] / Е. М. Кудрявцев. – М.: Ассоц. строит. вузов, 2013. – 384 с.
4. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР: учеб. пособие [Текст] / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. – 2-е изд. перераб. и дополн. – СПб.: Лань, 2025. – 464 с.

9.3. Периодические издания

1. Вестник Московского энергетического института. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1994 ISSN: 1993-6982.
2. Силовая электроника. Издательство: Медиа КиТ. Год основания: 2004 ISSN: 2079-9322.
3. Электричество. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1880 ISSN: 0013-5380.
4. ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. International Journal of Energy Production and Management. Издательство: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ. Год основания: 2016 ISSN: 2056-3272.

9.4. Программное обеспечение

Операционные системы

- *Альт Линукс:* российская операционная система, обеспечивающая высокий уровень безопасности и соответствие национальным стандартам.
- *РЕД ОС:* отечественная разработка, ориентированная на использование в государственных учреждениях и образовательных организациях.
- *Астра Линукс:* система с повышенными требованиями к безопасности, активно применяемая в различных секторах, включая образование.
- *ОС РОСА ХРОМ:* операционная система предназначена для оснащения рабочих мест пользователей без специальных требований по информационной безопасности.

Офисные пакеты

- *МойОфис:* российский офисный пакет, включающий текстовый редактор, табличный процессор и другие инструменты для работы с документами.
- *Р7-Офис:* еще одно отечественное решение, поддерживающее работу с текстами, таблицами и презентациями, полностью совместимое с форматами Microsoft Office.

Антивирусное ПО

- *Kaspersky Lab:* один из ведущих мировых производителей антивирусного ПО, широко используемый в образовательных учреждениях России.

- *Dr.Web:* надежное антивирусное решение с многолетней историей использования в учебных заведениях.

Видеоконференции и коллаборация

- *Сферум:* отечественная платформа для видеоконференций и совместной работы, созданная специально для образовательных нужд.
- *Яндекс.Телемост:* сервис от Яндекса, обеспечивающий надежную видеосвязь и удобные инструменты для онлайн-обучения.
- *TrueConf:* российское решение для видеоконференций, поддерживающее высокое качество связи и широкие функциональные возможности.
- *МТС Линк:* делает коммуникацию со студентами и сотрудниками быстрее, результативнее и выгоднее; позволяет эффективно решить все задачи вуза по онлайн-коммуникациям.

СУБД (Системы управления базами данных)

- *Postgres Pro:* отечественная версия PostgreSQL, адаптированная для использования в России и активно применяемая в образовательных учреждениях.
- *Ред База Данных:* российская система управления базами данных, основанная на Firebird и обеспечивающая высокую надежность и производительность.
- *YDB (ранее Yandex Database):* масштабируемая база данных от Яндекса, подходящая для различных задач, включая образовательные.

Облачное хранилище

- *Яндекс.Диск:* отечественное облачное хранилище, предлагающее удобный доступ к файлам и интеграцию с другими сервисами Яндекса.
- *Облако Mail.ru:* еще одно популярное российское решение для хранения и обмена файлами, активно используемое в образовании.
- *МойОфис Хранилище:* часть офисного пакета МойОфис, обеспечивающая безопасное хранение и совместную работу с документами.

Система управления обучением

- *Платформа Teachbase:* система дистанционного обучения, которая предназначена для автоматизации процессов обучения за счет своевременного обучения её пользователей и возможности оперативного контроля за подготовкой и переподготовкой пользователей.
- *iSpring Learn:* LMS с полным циклом обучения.
- *GetCourse:* платформа для онлайн-школы, дает возможность создавать тренинги, вести базу.
- *Stepik:* российская образовательная платформа и конструктор бесплатных и платных открытых онлайн-курсов и уроков.

Системы управления проектами и совместной работы

- *Яндекс.Трекер:* российская система для управления задачами и проектами, интегрированная с другими сервисами Яндекса.
- *Сфера:* платформа для управления проектами и задачами, широко используемая в российских компаниях и образовательных учреждениях.
- *Трекер Р7-Офис:* часть офисного пакета Р7-Офис, предлагающая инструменты для совместной работы и управления проектами.
- *TeamStorm:* платформа для управления командами и процессами разработки.

Формы и опросы

- *Яндекс.Формы:* российский сервис для создания опросов и анкет, предлагающий удобные инструменты для сбора и анализа данных.
- *Сервисы от 1С: Управление:* специализированные решения для создания и анализа опросов и анкет, используемые в российских организациях.
- *Testograf:* сервис для создания опросов, анкет и тестов для клиентов и сотрудников. Он предоставляет набор инструментов для создания и анализа опросов, а также для управления результатами и отчётами.
- *Univer Online. Анкетирование:* предназначен для сбора и предоставления руководству вуза актуальной информации о качестве образовательного процесса

Программы для работы с PDF-документами

- *PDF Commander:* российское решение для работы с PDF-файлами, предлагающее широкий функционал для создания, редактирования и просмотра документов.
- *МойОфис Стандартный. Документы:* часть офисного пакета МойОфис, включающая инструменты для работы с PDF-документами.

- *Master PDF:* многофункциональный и простой в использовании редактор файлов в формате PDF.
- *Content AI (ABBYY):* многофункциональный редактор для решения любых задач с PDF и бумажными документами.

Почтовые клиенты

- *КриптоАРМ ГОСТ 3:* универсальное приложение для работы с электронными документами со встроенным почтовым клиентом, позволяющим безопасно обмениваться файлами.
- *Р7-Офис. Органайзер:* предназначен для управления почтой, деловым расписанием, работы с контактами и планирования задач.
- *RuPost Desktop:* предоставляет полный набор инструментов для организации вашей рабочей жизни. Это включает в себя управление почтой, календарями, контактами, задачами и даже панель быстрых кнопок для удобства.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «Эксперт»
«Антиплагиат.ВУЗ»

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1) Центр дистанционного образования (ЦДО) СахГУ http://cdo.sakhgu.ru/
2) Официальный сайт Сахалинского государственного университета. http://www.sakhgu.ru/
3) Электроэнергетический Информационный Центр http://www.electrocentr.info/down/
4) Twirpx.com http://www.twirpx.com/files/tek/
5) ОАО "САХАЛИНЭНЕРГО": http://www.sahen.elektra.ru/page.php?id=65
6) Studfiles. http://www.studfiles.ru/all-vuz/eie/
7) Единое окно доступа к информационным ресурсам: http://window.edu.ru/resource/771/40771
8) Электротехническая библиотека http://www.electrolibrary.info/bestbooks/elsnabgeniye.htm
9) Росэнергосервис: http://lib.rosenergoservis.ru/elektroenergetika/
10) Сайт для электриков: http://www.elektrikline.ru/biblioteka.html
11) Электротехническая литература: http://electro.narod.ru/download
12) КнигаФонд; ООО «Центр цифровой дистрибуции»; http://www.knigafund.ru; ООО «Центр цифровой дистрибьюции»
13) Электронная библиотека диссертаций; Российская государственная библиотека; http://www.rsl.ru; ФГБУ «Российская государственная библиотека»
14) Университетская библиотека ONLINE; ООО «Некс-Медиа» (RU); http://www.biblioclub.ru ; ООО «НексМедиа»
15) ЭБС Издательства «Лань»; ООО «Лань-Тренд»; www.e.lanbook.com; Бесплатный бессрочный контент
16) Polpred.com; ООО «ПОЛПРЕДСправочники» ; http://polpred.com/; ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Бесплатный контент.
17) IPRbooks; ООО «Ай Пи Эр Медиа»; http://www.iprbookshop.ru/.

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:
- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:
- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Сахалинская область, г. Южно-Сахалинск, ул. Пограничная, д. 68, каб. 210 каб. 112, 113, 128, каб. 103	Лекционная аудитория: Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Переносной экран; Ноутбук; Мультимедийный проектор; Лаборатория электрических систем, сетей и электрооборудования, в т.ч.: лабораторный стенд «Исследование электрических машин». Лаборатория э электрической энергии лабораторный стенд «Комплексные потребители, измерение потребления энергии и пиковой нагрузки». Лаборатория электроэнергетических систем, в т.ч.: Лабораторный стенд «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии»; Лабораторный стенд «Измерение электрической энергии»; Лабораторный стенд «Однолинейный модуль распределительной электрической сети с измерителем показателей качества электроэнергии» Доступ к сети Интернет

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№_____ от_____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме.Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе *(модуле)* дисциплины_____

(название дисциплины)

по направлению подготовки *(специальности)*_____

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)
1.1. ……..;
1.2. ……...;
…
1.9. …… .

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)
2.1. ……..;
2.2. ……...;
…
2.9. …… .

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)
3.1. ……..;
3.2. ……...;
…
3.9. …… .

Составитель подпись расшифровка подписи
дата

Зав. кафедрой подпись расшифровка подписи