МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.04 «Информационное обеспечение проектирования систем автоматизации и управления»

Код и направление подготовки (специальность)	27.04.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль)	Управление в технических системах
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматика и управление в технических системах"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматика и управление в технических системах"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.О.02.04 «Информационное обеспечение проектирования систем автоматизации и управления»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **27.04.04 Управление в технических системах**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 942 от 11.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	А.Г Мандра
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.А. Колпащиков, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.Н. Дилигенская, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Принятие и техническая реализация решений на основе имеющейся информации	ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-7.1 Демонстрирует знание схемотехнических, системотехнических и программно-аппаратных решений для систем автоматизации и управления	Владеть оформлением проектно-конструкторской документации
			Знать структуру и принципы организации систем автоматизации и управления
			Уметь выбирать и использовать современную элементную базу
		ОПК-7.2 Может на практике осуществлять обоснованный выбор и реализацию системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений	Владеть навыками составления технической документации и применения средств автоматизации схемотехнического проектирования
			Знать элементную базу системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений
			Уметь обосновать выбор средств автоматизации схемотехнического проектирования при решении конкретных задач.

Проведение научных исследований и постановка эксперимента	ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ОПК-9.1 Демонстрирует знание методов планирования эксперимента на действующих объектах, обработки и анализа данных, включая интеллектуальные информационные технологии	Владеть методиками проведения экспериментов
			Знать план проведения эксперимента
			Уметь формулировать требования к результату проведения эксперимента
		ОПК-9.2 Может разрабатывать методики проведения экспериментов на действующих объектах и реализовывать их с обработкой результатов методами современных информационных технологий	Владеть методиками проведения экспериментов
			Знать план проведения эксперимента
			Уметь использовать современные пакета для научных и инженерных вычислений

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-7	Компьютерные технологии управления в технических системах; Мастерская инноваций (проектная мастерская)	Мастерская инноваций (проектная мастерская)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-9	Идентификация и диагностика объектов и систем управления; Управление системами с распределенными параметрами		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лабораторные работы	16	16
Лекции	8	8
Практические занятия	8	8
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	100	100
выполнение курсовых проектов	30	30
подготовка к лекциям	70	70
Контроль	45	45
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Общие сведения о системах автоматизированного проектирования	2	2	2	20	26
2	Математическое обеспечение типовых проектных процедур анализа технических объектов	2	6	2	17	27
3	Математическое обеспечение процедур синтеза проектных решений	2	4	2	10	18
4	Обзор современных САПР	2	4	2	23	31
5	Выполнение курсового проекта	0	0	0	30	30
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	45
	Итого	8	16	8	100	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Общие сведения о системах автоматизированного проектирования	Тема 1.1 Системы автоматического проектирования Тема 1.2 Стадии создания и технологический процесс проектирования САПР	Терминология. Этапы истории развития САПР САУ. Структура процесса проектирования Аспекты и иерархические уровни проектирования. Процесс проектирования. Типовые маршруты проектирования. Процедуры синтеза и анализа. Подходы к верификации	2
2	Математическое обеспечение типовых проектных процедур анализа технических объектов	Тема 2.1 Стадии создания и технологический процесс проектирования САПР Тема 2.2 Математические обеспечение САПР Тема 2.3 Математические методы САПР	Типовые проектные процедуры. Примеры маршрутов проектирования. Виды обеспечения САПР. Подсистемы САПР Математические модели. Методы формирования непрерывных математических моделей Численные методы одновариантного анализа в САПР. Многовариантный анализ. Численные методы одновариантного анализа в САПР	2
3	Математическое обеспечение процедур синтеза проектных решений	Тема 3.1 Структурный и параметрический синтез моделей	Постановка и подходы к решению задач структурного синтеза. Постановка задач параметрической оптимизации. Методы оптимизации	2
4	Обзор современных САПР	Тема 4.1 Обзор современных САПР	САПР в архитектуре и строительстве, САПР для проектирования электрики, автоматики и систем автоматизации, САПР в конструкторском проектировании, САПР в электронике, САПР в компонентном и технологическом проектировании	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**8**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Общие сведения о системах автоматизированного проектирования	Знакомство с графической средой Microsoft Visio	Инструменты. Набор элементов. Шаблоны	2
2	Математическое обеспечение типовых проектных процедур анализа технических объектов	Знакомство с системой автоматизированного проектирования ACAD	Идеология. Графические элементы. Виды. Стили	2

3	Математическое обеспечение типовых проектных процедур анализа технических объектов	Знакомство с системой автоматизированного проектирования Компас	Чертеж, Фрагмент, Текстовый документ, Спецификация, Сборка, деталь	2
4	Математическое обеспечение типовых проектных процедур анализа технических объектов	Разработка структурных схем АСУ с помощью системы автоматизированного проектирования Компас	Справочники, Пакеты, Библиотеки	2
5	Математическое обеспечение процедур синтеза проектных решений	Разработка функциональных схем автоматизации АСУ с помощью системы автоматизированного проектирования Компас	Справочники, Пакеты, Библиотеки	2
6	Математическое обеспечение процедур синтеза проектных решений	Разработка функциональных схем автоматизации АСУ с помощью системы автоматизированного проектирования Компас	Справочники, Пакеты, Библиотеки	2
7	Обзор современных САПР	Обзор пакета MathCAD	Матричные вычисления, программирование, графика	2
8	Обзор современных САПР	Численное моделирование нестационарных физических полей с помощью приложения Partial Differential Equation пакета Matlab	Постановка краевой задачи, Граничные условия, Начальные условия, Решатель, Сетка	2
Итого за семестр:				**16**
Итого:				**16**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				
1	Общие сведения о системах автоматизированного проектирования	Графические инструменты Microsoft Visio Графические инструменты ACAD	Инструменты. Набор элементов. Шаблоны Идеология. Графические элементы. Виды. Стили. Собеседование (Контрольная точка 1).	2

2	Математическое обеспечение типовых проектных процедур анализа технических объектов	Графические инструменты ACAD Графические инструменты Компас	Идеология. Графические элементы. Виды. Стили Чертеж, Фрагмент, Текстовый документ, Спецификация, Сборка, деталь. Собеседование (Контрольная точка 2).	2
3	Математическое обеспечение процедур синтеза проектных решений	Разработка структурных схем в Компас Разработка функциональных схем в Компас	Справочники, Пакеты, Библиотеки Справочники, Пакеты, Библиотеки. Собеседование (Контрольная точка 3).	2
4	Обзор современных САПР	Численное моделирование в Partial Differential Equation пакета Matlab	Постановка краевой задачи, Граничные условия, Начальные условия, Решатель, Сетка. Собеседование (Контрольная точка 4).	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**8**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Общие сведения о системах автоматизированного проектирования	подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение материала по теме «Системы автоматического проектирования» Структура процесса проектирования Процедуры синтеза и анализа	20
Математическое обеспечение типовых проектных процедур анализа технических объектов	подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение материала по теме «Системы автоматического проектирования» Структура процесса проектирования Процедуры синтеза и анализа	17
Математическое обеспечение процедур синтеза проектных решений	подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение материала по теме «Системы автоматического проектирования» Структура процесса проектирования Процедуры синтеза и анализа	10
Обзор современных САПР	подготовка к лекциям	Самостоятельное изучение материала по теме «Системы автоматического проектирования» Структура процесса проектирования Процедуры синтеза и анализа	23
Выполнение курсового проекта	выполнение курсовых проектов	Выполнение курсового проекта	30
		Итого за семестр:	**100**
		Итого:	**100**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Автоматизация проектирования с применением Autodesk Inventor 2012; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28870.html	Электронный ресурс
2	Автоматизация проектирования систем и средств управления; Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, **2015**. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57362.html	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка; Инфра-**Инженерия**, 2016. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/5060.html	Электронный ресурс
4	Черепашков, А.А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : Учеб. / А. А. Черепашков, Н. В. Носов.- Волгоград, ИН-ФОЛИО, 2009.- 591 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	MS Word	корпорация Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	MS Visio	корпорация Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	AutoCAD Electrical	Autodesk (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	CITForum - Internet-технологии. Электронный ресурс	http://citforum.ru/internet/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

-аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
-комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия

null

Лабораторные занятия

- компьютерный класс кафедры АУТС
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы MS Office);
- специализированное ПО: AutoCAD Electrical

Самостоятельная работа

null

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией,

способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.04 «Информационное обеспечение проектирования систем автоматизации и управления»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.04 «Информационное обеспечение проектирования систем автоматизации и управления»

Код и направление подготовки (специальность)	27.04.04 Управление в технических системах
Направленность (профиль)	Управление в технических системах
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматика и управление в технических системах"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматика и управление в технических системах"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Принятие и техническая реализация решений на основе имеющейся информации	ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-7.1 Демонстрирует знание схемотехнических, системотехнических и программно-аппаратных решений для систем автоматизации и управления	Владеть оформлением проектно-конструкторской документации
			Знать структуру и принципы организации систем автоматизации и управления
			Уметь выбирать и использовать современную элементную базу
		ОПК-7.2 Может на практике осуществлять обоснованный выбор и реализацию системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений	Владеть навыками составления технической документации и применения средств автоматизации схемотехнического проектирования
			Знать элементную базу системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений
			Уметь обосновать выбор средств автоматизации схемотехнического проектирования при решении конкретных задач.

Проведение научных исследований и постановка эксперимента	ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ОПК-9.1 Демонстрирует знание методов планирования эксперимента на действующих объектах, обработки и анализа данных, включая интеллектуальные информационные технологии	Владеть методиками проведения экспериментов
			Знать план проведения эксперимента
			Уметь формулировать требования к результату проведения эксперимента
		ОПК-9.2 Может разрабатывать методики проведения экспериментов на действующих объектах и реализовывать их с обработкой результатов методами современных информационных технологий	Владеть методиками проведения экспериментов
			Знать план проведения эксперимента
			Уметь использовать современные пакета для научных и инженерных вычислений

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Общие сведения о системах автоматизированного проектирования				
ОПК-7.1 Демонстрирует знание схемотехнических, системотехнических и программно-аппаратных решений для систем автоматизации и управления	**Владеть** оформлением проектно-конструкторской документации			
	Уметь выбирать и использовать современную элементную базу			
	Знать структуру и принципы организации систем автоматизации и управления	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет

ОПК-7.2 Может на практике осуществлять обоснованный выбор и реализацию системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений	**Знать** элементную базу системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Уметь обосновать выбор средств автоматизации схемотехнического проектирования при решении конкретных задач.			
	Владеть навыками составления технической документации и применения средств автоматизации схемотехнического проектирования			
ОПК-9.1 Демонстрирует знание методов планирования эксперимента на действующих объектах, обработки и анализа данных, включая интеллектуальные информационные технологии	**Владеть** методиками проведения экспериментов			
	Уметь формулировать требования к результату проведения эксперимента			
ОПК-9.2 Может разрабатывать методики проведения экспериментов на действующих объектах и реализовывать их с обработкой результатов методами современных информационных технологий	**Знать** план проведения эксперимента	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Уметь использовать современные пакета для научных и инженерных вычислений			
	Владеть методиками проведения экспериментов			
Математическое обеспечение типовых проектных процедур анализа технических объектов				

ОПК-7.1 Демонстрирует знание схемотехнических, системотехнических и программно-аппаратных решений для систем автоматизации и управления	**Уметь** выбирать и использовать современную элементную базу	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Знать структуру и принципы организации систем автоматизации и управления	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Владеть оформлением проектно-конструкторской документации			
ОПК-7.2 Может на практике осуществлять обоснованный выбор и реализацию системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений	**Владеть** навыками составления технической документации и применения средств автоматизации схемотехнического проектирования			
	Уметь обосновать выбор средств автоматизации схемотехнического проектирования при решении конкретных задач.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Знать элементную базу системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
ОПК-9.1 Демонстрирует знание методов планирования эксперимента на действующих объектах, обработки и анализа данных, включая интеллектуальные информационные технологии	**Знать** план проведения эксперимента	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Уметь формулировать требования к результату проведения эксперимента	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет

ОПК-9.2 Может разрабатывать методики проведения экспериментов на действующих объектах и реализовывать их с обработкой результатов методами современных информационных технологий	**Владеть** методиками проведения экспериментов			
	Уметь использовать современные пакета для научных и инженерных вычислений	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Знать план проведения эксперимента	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
Математическое обеспечение процедур синтеза проектных решений				
ОПК-7.1 Демонстрирует знание схемотехнических, системотехнических и программно-аппаратных решений для систем автоматизации и управления	**Владеть** оформлением проектно-конструкторской документации			
	Уметь выбирать и использовать современную элементную базу	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Знать структуру и принципы организации систем автоматизации и управления	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
ОПК-7.2 Может на практике осуществлять обоснованный выбор и реализацию системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений	**Знать** элементную базу системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Уметь обосновать выбор средств автоматизации схемотехнического проектирования при решении конкретных задач.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Владеть навыками составления технической документации и применения средств автоматизации схемотехнического проектирования			

ОПК-9.1 Демонстрирует знание методов планирования эксперимента на действующих объектах, обработки и анализа данных, включая интеллектуальные информационные технологии	**Владеть** методиками проведения экспериментов			
	Уметь формулировать требования к результату проведения эксперимента	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Знать план проведения эксперимента	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
ОПК-9.2 Может разрабатывать методики проведения экспериментов на действующих объектах и реализовывать их с обработкой результатов методами современных информационных технологий		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Владеть методиками проведения экспериментов			
	Уметь использовать современные пакета для научных и инженерных вычислений	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
Обзор современных САПР				
ОПК-7.1 Демонстрирует знание схемотехнических, системотехнических и программно-аппаратных решений для систем автоматизации и управления	**Владеть** оформлением проектно-конструкторской документации			
	Знать структуру и принципы организации систем автоматизации и управления	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Уметь выбирать и использовать современную элементную базу	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет

ОПК-7.2 Может на практике осуществлять обоснованный выбор и реализацию системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений	**Уметь** обосновать выбор средств автоматизации схемотехнического проектирования при решении конкретных задач.	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Знать элементную базу системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Владеть навыками составления технической документации и применения средств автоматизации схемотехнического проектирования			
ОПК-9.1 Демонстрирует знание методов планирования эксперимента на действующих объектах, обработки и анализа данных, включая интеллектуальные информационные технологии	**Владеть** методиками проведения экспериментов			
	Знать план проведения эксперимента	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Уметь формулировать требования к результату проведения эксперимента	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
ОПК-9.2 Может разрабатывать методики проведения экспериментов на действующих объектах и реализовывать их с обработкой результатов методами современных информационных технологий	**Уметь** использовать современные пакета для научных и инженерных вычислений	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Знать план проведения эксперимента	Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
		Собеседование	Да	Нет
	Владеть методиками проведения экспериментов			
Выполнение курсового проекта				

ОПК-7.1 Демонстрирует знание схемотехнических, системотехнических и программно-аппаратных решений для систем автоматизации и управления	**Знать** структуру и принципы организации систем автоматизации и управления	Пояснительная записка. Оценка курсовой работы	Нет	Да
	Владеть оформлением проектно-конструкторской документации	Пояснительная записка. Оценка курсовой работы	Нет	Да
	Уметь выбирать и использовать современную элементную базу	Пояснительная записка. Оценка курсовой работы	Нет	Да
ОПК-7.2 Может на практике осуществлять обоснованный выбор и реализацию системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений	**Уметь** обосновать выбор средств автоматизации схемотехнического проектирования при решении конкретных задач.	Пояснительная записка. Оценка курсовой работы	Нет	Да
	Владеть навыками составления технической документации и применения средств автоматизации схемотехнического проектирования	Пояснительная записка. Оценка курсовой работы	Нет	Да
	Знать элементную базу системотехнических, схемотехнических, программно-аппаратных решений для систем автоматизации и алгоритмов принятия управленческих решений	Пояснительная записка. Оценка курсовой работы	Нет	Да
ОПК-9.1 Демонстрирует знание методов планирования эксперимента на действующих объектах, обработки и анализа данных, включая интеллектуальные информационные технологии	**Знать** план проведения эксперимента	Пояснительная записка. Оценка курсовой работы	Нет	Да
	Владеть методиками проведения экспериментов	Пояснительная записка. Оценка курсовой работы	Нет	Да
	Уметь формулировать требования к результату проведения эксперимента	Пояснительная записка. Оценка курсовой работы	Нет	Да
ОПК-9.2 Может разрабатывать методики проведения экспериментов на действующих объектах и реализовывать их с обработкой результатов методами современных информационных технологий	**Уметь** использовать современные пакета для научных и инженерных вычислений	Пояснительная записка. Оценка курсовой работы	Нет	Да

	Знать план проведения эксперимента	Пояснительная записка. Оценка курсовой работы	Нет	Да
	Владеть методиками проведения экспериментов	Пояснительная записка. Оценка курсовой работы	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Формы текущего контроля успеваемости

Собеседование по разделу 1: Общие сведения о системах автоматизированного проектирования

1. Терминология.
2. Этапы истории развития САПР САУ.
3. Структура процесса проектирования
4. Состав и структура САПР
5. Аспекты и иерархические уровни проектирования.
6. Процесс проектирования.
7. Типовые маршруты проектирования.
8. Процедуры синтеза и анализа. Подходы к верификации

Собеседование по разделу 2: Математическое обеспечение типовых проектных процедур анализа технических объектов

1. Типовые проектные процедуры.
2. Примеры маршрутов проектирования.
3. Виды обеспечения САПР.
4. Подсистемы САПР
5. Математические модели.
6. Методы формирования непрерывных математических моделей
7. Численные методы одновариантного анализа в САПР.
8. Многовариантный анализ.
9. Численные методы одновариантного анализа в САПР

Собеседование по разделу 3: Математическое обеспечение процедур синтеза проектных решений

1. Постановка и подходы к решению задач структурного синтеза.
2. Постановка задач параметрической оптимизации.
3. Методы оптимизации

Собеседование по разделу 4: Обзор современных САПР

1. САПР в архитектуре и строительстве
2. САПР для проектирования электрики, автоматики и систем автоматизации
3. САПР в конструкторском проектировании
4. САПР в электронике
5. САПР в компонентном и технологическом проектировании

Формы промежуточной аттестации

Форма проведения экзамена представляет собой ответ на теоретические вопросы билета. Перечень вопросов, находящихся в экзаменационных билетах представлен ниже.

Студент должен продемонстрировать глубокие систематизированные знания по предмету, владеть приёмами рассуждения, сопоставлять материал из разных источников: теорию связывать с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Традиционный процесс проектирования АСУ ТП. Структурная схема этапов проектирования САУ и их устройств
2. Описать основные операции с данными, осуществляемые при обработке информации, размещенной в реляционной базе данных.
3. Этап эскизного проектирования. Назначение и содержание работ на этом этапе.
4. Назначение и особенности языка SQL. Последовательность выполнения операторов SQL. Пример запроса на языке SQL.

5. Техническое обеспечение САПР. Назначение. Состав и технические характеристики комплектующего оборудования

6. Назначение и принцип организации синтаксического анализа запроса на естественном языке, осуществляемого лингвистическим процессором в интеллектуальной САПР.

7. Правила выполнения функциональных схем автоматизации.

8. Правила выполнения принципиальных электрических схем

9. Правила компоновки щитов автоматизации

10. Правила выполнения схем внешних проводок

11. Типовые схемы подключения датчиков

12. Типовая схема подключения МЭО

13. Условные изображения на схемах электрических принципиальных

14. Типовая схема управления реверсивным трехфазным электродвигателем

15. Условные буквенные обозначения для элементов электрических схем автоматизации

16. Правила маркировки цепей на принципиальных электрических схемах

Комплект заданий для курсового проекта

Тема: Проектирование системы автоматического управления

Необходимо разработать комплект проектной документации согласно ГОСТ 24.302-80

Исходными данными для курсовой работы являются описание технологического процесса и технические условия.

Этапы выполнения курсовой работы:

1. Выбор комплекса технических средств автоматизации.
2. Разработка функциональной схемы автоматизации.
3. Разработка принципиальной электрической схемы.
4. Разработка щита управления.
5. Формирование документации.

Варианты объектов автоматизации:

- система управления выдвижными воротами;
-система впрыска охлаждающей жидкости

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Учебная дисциплина, как правило, формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в табл. 1 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 1

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование оценочного средства		Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Отчеты по лаб работам	Систематически	экспертный	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2	Собеседование	На этапе текущего контроля успеваемости	экспертный	по пятибалльный шкале	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3	Курсовой проект	На этапе промежуточной аттестации	экспертный	по пятибалльный шкале	экзаменационная ведомость
4	Промежуточная аттестация – экзамен	На этапе промежуточной аттестации	экспертный	по пятибалльный шкале	экзаменационная ведомость

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка – 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, текущая аттестация, собеседование оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Соответствие систем оценок критериям оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлено в табл. 2

Таблица 2

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	81-100
4	4	61-80
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
Зачет	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Обучающиеся, сдавшие отчеты по лабораторным работам, допускаются к экзамену (промежуточная аттестация). Обучающиеся, набравшие <51 балла в течение семестра не допускаются к промежуточной аттестации.