

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.Ф. Шишлаков

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 22 » июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование автоматизированных систем»

(Наименование дисциплины)

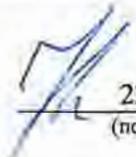
Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование направленности	Автоматизация технологических процессов и производств
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н
(должность, уч. степень, звание)



22.06.2023
(подпись, дата)

О.С.Нуйя
(инициалы, фамилия)

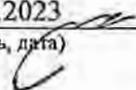
Программа одобрена на заседании кафедры № 31

« 22 » июня 2023 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

22.06.2023
(подпись, дата)

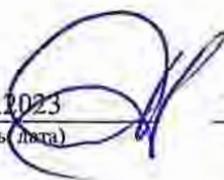


В.Ф. Шишлаков
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 15.03.04(01)

ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

22.06.2023
(подпись, дата)



Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

22.06.2023
(подпись, дата)



Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Проектирование автоматизированных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленности «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования средств и систем автоматизации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приведены основные требования и понятия проектирования объектов промышленности. Проведен анализ основных этапов проектирования и программных средств, позволяющих автоматизировать как отдельные этапы проектных работ, так управление проектом в целом.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине русский.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Основная цель преподавания дисциплины «Проектирование автоматизированных систем» заключается в ознакомление учащихся с основными принципами функционирования и методологии использования технических, математических, информационных, программных и организационных средств автоматизированного проектирования машин и оборудования, а также с особенностями формулировки и формализации проектных задач для средств автоматизированного проектирования.

Рассмотрены логические предпосылки автоматизации проектирования, а также некоторые методы и средства, что дает достаточное представление о комплексе проблем, решение которых необходимо, и о путях их преодоления.

1.1. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования средств и систем автоматизации	ПК-1.3.1 знать методы анализа исходных данных для проектирования средств и систем автоматизации ПК-1.У.1 уметь применять информационные технологии для проектирования средств и систем автоматизации ПК-1.В.1 владеть навыками проектирования средств и систем автоматизации

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Информатика»;
- «Информационное обеспечение систем управления»;
- «Теория автоматического управления».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Система управления приводами».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№7	№8
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	3/ 108	2/ 72

Из них часов практической подготовки	27	17	10
Аудиторные занятия, всего час.	54	34	20
в том числе:			
лекции (Л), (час)	27	17	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	27	17	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	36	36	
Самостоятельная работа, всего (час)	90	38	52
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Дифф. Зач.	Экз.	Дифф. Зач.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Теория инженерного проектирования Тема 1.1. Сущность и этапы проектирования систем автоматизации Тема 1.2. Состав проектной документации по автоматизации технологических процессов Тема 1.3. Технология инженерного проектирования	2		2		6
Раздел 2. 2 Принципы автоматизации проектирования и разработки проектной документации систем автоматизации САПР Тема 2.1. Классификация электротехнических САПР Тема 2.2. Характеристика электротехнических САПР Тема 2.3. Принцип сквозного проектирования в САПР Тема 2.4. Возможности использования электротехнических САПР при разработке проекта автоматизации	3		3		6
Раздел 3. Принципы, порядок и особенности автоматизированного проектирования систем автоматизации Тема 3.1. Работа в режиме «электронного кульмана» в базовом пакете САПР Тема 3.2. Работа с базой элементов: особенности создания и применения Тема 3.3. Цели, способы и средства адаптации пакета САПР к области разработки документации систем автоматизации	3		3		6

Раздел 4. Принципы разработки основных разделов проекта автоматизации Тема 4.1. Структура систем управления. Определение. Виды представления структур. Примеры структур Тема 4.2. Основные требования к оформлению структурных схем. Нормативная документация. Исходные данные для разработки. Содержание схем Тема 4.3. Пример выполнения принципиальной схемы питающей и распределительной сети	3		3		6
Раздел 5. Разработка схем автоматизации Тема 5.1. Пример выполнения схем автоматизации Тема 5.2. Особенности выполнения схем автоматизации в САПР Тема 5.3. Проектирование устройств питания систем автоматизации	3		3		6
Раздел 6. Основы синтеза систем автоматизации методами математической логики Тема 6.1. Понятие синтеза Тема 6.2. Структура и состав САУ поточными технологическими линиями (ПТЛ) Тема 6.3. Синтез САУ ПТЛ с помощью аппарата булевой алгебры Тема 6.4. Принципы автоматизации синтеза структуры САУ ПТЛ с помощью современных графических пакетов	3		3		
Итого в семестре:	17		17		38
Семестр 8					
Раздел 7. Выбор технических средств автоматизации (ТСА) Тема 7.1. Регулирующие контуры Тема 7.2. Выбор контрольно-измерительных приборов (КИП) Тема 7.3. Выбор датчиков Тема 7.4. Выбор регулирующих устройств Тема 7.5. Выбор регулирующих органов Тема 7.6. Выбор исполнительных механизмов	3		3		17
Глава 8. Разработка принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления Тема 8.1. Принципы разработки принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления Тема 8.2. Принципы автоматизированного проектирования принципиальных электрических схем управления, контроля и сигнализации	4		3		18

Глава 9. Надежность систем автоматизации Тема 9.1. Понятия теории надежности Тема 9.2. Показатели надежности Тема 9.3. Методы обеспечения и пути повышения надежности Тема 9.4. Расчет показателей надежности с учетом структуры системы автоматизации Тема 9.5. Последовательность технико-экономического обоснования Тема 9.6. Требования к спецификациям	3		4		17
Итого в семестре:	10		10		52
Итого	27	0	27	0	90

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Сущность и этапы проектирования систем автоматизации Состав проектной документации по автоматизации технологических процессов Технология инженерного проектирования
2	Характеристика пакетов САПР, используемых при разработке проектной документации систем автоматизации Классификация электротехнических САПР Характеристика электротехнических САПР Принцип сквозного проектирования в САПР Возможности использования электротехнических САПР при разработке проекта автоматизации Особенности автоматизированного проектирования систем автоматизации
3	Работа в режиме «электронного кульмана» в базовом пакете САПР Работа с базой элементов: особенности создания и применения Цели, способы и средства адаптации пакета САПР к области разработки документации систем автоматизации Характеристика пакетных файлов Организация пользовательского меню Организация графического меню-библиотеки Основные возможности программирования в графическом редакторе пакета САПР
4	Структурные схемы систем автоматизации Структура систем управления. Определение. Виды представления структур. Примеры структур Основные требования к оформлению структурных схем. Нормативная документация. Исходные данные для разработки. Содержание схем

	<p>Разработка схем автоматизации</p> <p>Требования к оформлению схем автоматизации</p> <p>Пример выполнения схем автоматизации</p> <p>Особенности выполнения схем автоматизации в САПР</p>
5	<p>Требования к оформлению схем автоматизации</p> <p>Пример выполнения схем автоматизации</p> <p>Особенности выполнения схем автоматизации в САПР</p> <p>Проектирование устройств питания систем автоматизации</p> <p>Требования к системам питания систем автоматизации</p> <p>Требования к оформлению принципиальных электрических схем питания средств автоматизации</p> <p>Пример выполнения принципиальной схемы питающей и распределительной сети</p>
6	<p>Понятие синтеза</p> <p>Структура и состав САУ поточными технологическими линиями (ПТЛ)</p> <p>Синтез САУ ПТЛ с помощью аппарата булевой алгебры</p> <p>Принципы автоматизации синтеза структуры САУ ПТЛ с помощью современных графических пакетов</p> <p>Выбор технических средств автоматизации (ТСА)</p>
7	<p>Регулирующие контуры</p> <p>Выбор контрольно-измерительных приборов (КИП)</p> <p>Выбор датчиков</p> <p>Выбор регулирующих устройств</p> <p>Выбор регулирующих органов</p> <p>Выбор исполнительных механизмов</p> <p>Разработка принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления</p>
8	<p>Принципы разработки принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления</p> <p>Принципы автоматизированного проектирования принципиальных электрических схем управления, контроля и сигнализации</p> <p>Расчет и выбор электрических проводов. Разработка схем соединений и подключения в САПР</p> <p>Расчет и выбор электрических проводов</p> <p>Схемы соединений и подключения, методика разработки</p> <p>Принципы автоматизированного проектирования монтажных документов</p> <p>Проектирование щитов автоматики</p> <p>Классификация щитов и пультов. Виды щитовой продукции</p> <p>Принципы компоновки аппаратуры в щитах автоматики.</p> <p>Основные требования к документации и щиты автоматики</p> <p>Принципы автоматизированного проектирования автоматики на щиты и пульты</p> <p>Проектирование низковольтных комплектных устройств (НКУ)</p> <p>Конструкции НКУ</p> <p>Принципы компоновки НКУ</p>
9	<p>Надежность систем автоматизации</p> <p>Понятия теории надежности</p> <p>Показатели надежности</p> <p>Методы обеспечения и пути повышения надежности</p>

	Расчет показателей надежности с учетом структуры системы автоматизации Технико-экономические расчеты при разработке проекта автоматизации Последовательность технико-экономического обоснования Требования к спецификациям
--	---

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
	Исследование аппарата (технологического процесса) как объекта автоматизации	4		1-6
	Выбор комплекса технических средств системы управления	4		1-6
	Разработка схем автоматизации	5		1-6
Семестр 8				
	Разработка принципиально электрических схем питания приборов и средств автоматизации	5		1-9
	Разработка схем внешних проводок	5		1-9
Всего		27		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час	Семестр 8, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	74	30	44
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	4	4
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	4	4
Всего:	90	38	52

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
http://znanium.com/bookread2.php?book=472411	Организация производства и управление предприятием: Учебник / О.Г. Туровец, В.Б.Родионов и др.; Под ред. О.Г.Туровца - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 506 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004331-9.	
http://znanium.com/bookread2.php?book=516278	Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М. П., Логвинов С. И., Логвинов С. С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 331 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011210-7.	
http://znanium.com/bookread2.php?book=377331	Организация производства на промышленных предприятиях: Учебник / И.Н. Иванов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-003118-7.	
http://znanium.com/bookread2.php?book=426964	Планирование на предприятии: Учебник / М.И. Бухалков. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 411 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-003931-2, 400 экз.	
https://znanium.com/catalog/document?id=418450	Журнал технических исследований, 2022, № 1	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;
Дифференцированный зачёт	Список вопросов;

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Сущность и этапы проектирования систем автоматизации	ПК-1.3.1
2	Состав проектной документации по автоматизации технологических процессов	
3	Технология инженерного проектирования	
4	Характеристика пакетов САПР, используемых при разработке проектной документации систем автоматизации	ПК-1.3.1
5	Классификация электротехнических САПР	ПК-1.У.1
6	Характеристика электротехнических САПР	ПК-1.В.1
7	Принцип сквозного проектирования в САПР	ПК-1.3.1
8	Возможности использования электротехнических САПР при разработке проекта автоматизации	ПК-1.У.1

9	Особенности автоматизированного проектирования систем автоматизации	ПК-1.В.1
10	Принципы, порядок и особенности автоматизированного проектирования систем автоматизации	ПК-1.3.1
11	Работа в режиме «электронного кульмана» в базовом пакете САПР	ПК-1.3.1
12	Работа с базой элементов: особенности создания и применения	ПК-1.У.1
13	Цели, способы и средства адаптации пакета САПР к области разработки документации систем автоматизации	ПК-1.В.1
14	Характеристика пакетных файлов	ПК-1.3.1
15	Организация пользовательского меню	ПК-1.У.1
16	Организация графического меню-библиотеки	ПК-1.В.1
17	Основные возможности программирования в графическом редакторе пакета САПР	ПК-1.3.1
18	Структурные схемы систем автоматизации	ПК-1.У.1
19	Структура систем управления. Определение. Виды представления структур. Примеры структур	ПК-1.В.1
20	Основные требования к оформлению структурных схем. Нормативная документация. Исходные данные для разработки. Содержание схем	ПК-1.3.1
21	Разработка схем автоматизации	ПК-1.У.1
22	Требования к оформлению схем автоматизации	ПК-1.В.1
23	Пример выполнения схем автоматизации	ПК-1.3.1
24	Особенности выполнения схем автоматизации в САПР	ПК-1.У.1
25	Проектирование устройств питания систем автоматизации	ПК-1.В.1
26	Требования к системам питания систем автоматизации	ПК-1.3.1
27	Требования к оформлению принципиальных электрических схем питания средств автоматизации	ПК-1.У.1
28	Пример выполнения принципиальной схемы питающей и распределительной сети	ПК-1.В.1
29	Принципы автоматизированного проектирования устройств питания систем автоматизации	ПК-1.3.1
30	Основы синтеза систем автоматизации методами математической логики	ПК-1.У.1
31	Понятие синтеза	ПК-1.В.1
32	Структура и состав САУ поточными технологическими линиями (ПТЛ)	ПК-1.3.1
33	Синтез САУ ПТЛ с помощью аппарата булевой алгебры	ПК-1.У.1
	Принципы автоматизации синтеза структуры САУ ПТЛ с помощью современных графических пакетов	ПК-1.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Выбор технических средств автоматизации (ТСА)	ПК-1.3.1
2	Регулирующие контуры	ПК-1.У.1
3	Выбор контрольно-измерительных приборов (КИП)	ПК-1.В.1
4	Выбор датчиков	ПК-1.3.1
5	Выбор регулирующих устройств	ПК-1.У.1

6	Выбор регулирующих органов	ПК-1.В.1
7	Выбор исполнительных механизмов	ПК-1.З.1
8	Разработка принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления	ПК-1.У.1
9	Принципы разработки принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления	ПК-1.В.1
10	Принципы автоматизированного проектирования принципиальных электрических схем управления, контроля и сигнализации	ПК-1.З.1
11	Расчет и выбор электрических проводок. Разработка схем соединений и подключения в САПР	ПК-1.У.1
12	Расчет и выбор электрических проводок	ПК-1.В.1
13	Схемы соединений и подключения, методика разработки	ПК-1.З.1
14	Принципы автоматизированного проектирования монтажных документов	ПК-1.У.1
15	Проектирование щитов автоматики	ПК-1.В.1
16	Классификация щитов и пультов. Виды щитовой продукции	ПК-1.З.1
17	Принципы компоновки аппаратуры в щитах автоматики	ПК-1.У.1
18	Основные требования к документации и щиты автоматики	ПК-1.В.1
19	Принципы автоматизированного проектирования автоматики на щиты и пульты	ПК-1.З.1
20	Проектирование низковольтных комплектных устройств (НКУ)	ПК-1.У.1
21	Конструкции НКУ	ПК-1.В.1
22	Принципы компоновки НКУ	ПК-1.З.1
23	Основные требования на документацию к НКУ	ПК-1.У.1
24	Особенности разработки документации на НКУ в САПР	ПК-1.В.1
25	Чертежи расположения (планы, разрезы, фрагменты) оборудования и внешних проводок систем автоматизации	ПК-1.З.1
26	Содержание чертежей расположения	ПК-1.У.1
27	Требования к чертежу расположения оборудования и внешних проводок систем автоматизации	ПК-1.В.1
28	Особенности разработки чертежей расположения оборудования и внешних проводок в САПР	ПК-1.З.1
29	Надежность систем автоматизации	ПК-1.У.1
30	Показатели надежности	ПК-1.В.1
31	Методы обеспечения и пути повышения надежности	ПК-1.З.1
32	Расчет показателей надежности с учетом структуры системы автоматизации	ПК-1.У.1
33	Технико-экономические расчеты при разработке проекта автоматизации	ПК-1.В.1
34	Последовательность технико-экономического обоснования	ПК-1.З.1
35	Требования к спецификациям	ПК-1.У.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Теория инженерного проектирования;

- Принципы автоматизации проектирования и разработки проектной документации систем автоматизации САПР;
- Принципы, порядок и особенности автоматизированного проектирования систем автоматизации;
- Классификация САПР;
- Стадии создания САПР.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

-
- Задание и требования к проведению лабораторных работ
- Студентам выдается индивидуальное задание для составления программы. Работоспособность программы проверяется преподавателем.
-
- Структура и форма отчета о лабораторной работе
- Отчет по каждой лабораторной работе должен содержать цель работы, формулировку задания, текст программы с комментариями и контрольный или контрольные примеры, подтверждающие правильность работы программы.
-
- Требования к оформлению отчета о лабораторной работе
- Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017. Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/standart/doc>

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий

уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой