

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 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/ специализации | Автоматизация технологических процессов и производств |
| Форма обучения | очная |
| Год приема | 2026 |

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

16.02.2026
(подпись, дата)

О.С. Нуйя
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«16» февраля 2026 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

16.02.2026
(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

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

16.02.2026
(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/специализации «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 экзамена (7 семестр), дифференцированного зачета (8 семестр).

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.

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

1.3. 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, в том числе с применением искусственного интеллекта ПК-1.У.1 уметь применять информационные и интеллектуальные 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»;
- «Теория автоматического управления».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при написании выпускной квалификационной работы

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, | 5/ 180 | 2/ 72 | 3/ 108 |

| | | | |
|---|----------------------|-------|-------------|
| ЗЕ/ (час) | | | |
| 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) | 27 | 27 | |
| Самостоятельная работа , всего (час) | 99 | 11 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.) | Экз., Дифф. зач., | Экз., | Дифф. зач., |

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) | ЛР (час) | КП/КР (час) | СР (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 | | 2 |
| 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 | | 2 |
| 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 | | 2 |

| | | | | | |
|--|----|--|----|--|----|
| 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 | | 2 |
| 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 | | 2 |
| 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 | | 1 |
| Итого в семестре: | 17 | | 17 | | 11 |
| 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 | | 30 |
| 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 | | 30 |

| | | | | | |
|---|----|---|----|---|----|
| 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 | | 28 |
| Итого в семестре: | 10 | | 10 | | 88 |
| Итого | 27 | 0 | 27 | 0 | 99 |

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 Разработка схем автоматизации |

| | |
|----------|---|
| | <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> <p>Расчет показателей надежности с учетом структуры системы</p> |

| | |
|--|--|
| | 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 | 6 | 6 | 1-6 |
| | Выбор комплекса технических средств системы управления | 6 | 6 | 1-6 |
| | Разработка схем автоматизации | 5 | 5 | 1-6 |
| Семестр 8 | | | | |
| | Разработка принципиально электрических схем питания приборов и средств автоматизации | 5 | 5 | 7-9 |
| | Разработка схем внешних проводок | 5 | 5 | 7-9 |
| | | | | |
| Всего | | 27 | 27 | |

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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) | 35 | 4 | 40 |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 35 | 4 | 40 |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 29 | 2 | 8 |
| Всего: | 99 | 11 | 88 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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) |
|---|---|---|
| 658 О64 | Организация, планирование и управление предприятиями электронной промышленности : учебник для студентов вузов / П. М. Стуколов, А. В. Проскуряков, О. Г. Туровец, Н. К. Моисеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1986. - 319 с. : ил., табл. - Библиогр. : с. 312. - 1.20 р. - Текст : непосредственный. | 11 |
| 658 Н73 | Организация производства на предприятиях : учебно-методическое пособие / Н. И. Новицкий. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 390 с. : рис. - Библиогр.: с. 382 - 383 (25 назв.). - ISBN 5-279-02122-9 : 74.25 р., 100.80 р. - Текст : непосредственный. | 3 |
| https://znanium.ru/read?id=480435 Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Организация производства на промышленных предприятиях: Учебник / И.Н. Иванов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978- | |

| | | |
|---|---|---|
| | 5-16-003118-7. | |
| 658 Н73 | Организация производства на предприятиях : учебно-методическое пособие / Н. И. Новицкий. - М. : Финансы и статистика, 2001. - 392 с. : рис. - Библиогр.: с. 382 - 383 (25 назв.). - ISBN 5-279-02122-9 : 78.00 р. - Текст : непосредственный. | 1 |
| https://znanium.com/catalog/document?id=418450 Режим доступа: для авторизованных пользователей. | 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 |
|---|---|
| https://pro.guap.ru/ | Материалы для выполнения лабораторных, практических и курсовых работ, варианты для их выполнения, а также электронный лекционный материал по дисциплине размещаются внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения» в течение учебного семестра |
| https://lms.guap.ru | Тестирования для проведения проведения промежуточной аттестации размещаются в системе дистанционного обучения ГУАП в течение учебного семестра |

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 |
|-------|--|
| 1 | Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso |
| 2 | Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию |

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 |
|-------|--|
| 1 | Электронно-библиотечная система Znanium (https://znanium.ru), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП |
| 2 | Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП |

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|---|--|
| 1 | Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по точке доступа Wi-Fi. | |
| 2 | Лаборатория компьютерного моделирования: – специализированная мебель; – технические средства обучения, служащие для представления учебной информации; панель интерактивная/телевизор; Лабораторное оборудование: ПЭВМ – «Место рабочее автоматизированное» – 13 шт. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети. | 21-12, 21-13 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А) |
| 3 | Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер лазерный HPLJP4515n, Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn. | 12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А) |
| 4 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно- | 22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А) |

| | | |
|--|--|--|
| | образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035. | |
|--|--|--|

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; Задачи; Тесты. |
| Дифференцированный зачет | Список вопросов; Тесты; Задачи. |

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 | Характеристика сформированных компетенций |
|----------------------------------|--|
| 5-балльная шкала | |
| «отлично» «зачтено» | Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**. |
| «хорошо» «зачтено» | 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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**. |
| «удовлетворительно» «зачтено» | – 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. |

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала | |
| | – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий ^{**} . |
| «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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий ^{**} . |

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 | ПК-1.У.1 |
| 3 | Технология инженерного проектирования | ПК-1.В.1 |
| 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 | ПК-1.3.1 |

| | | |
|----|--|----------|
| | разработки. Содержание схем | |
| 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.З.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.З.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.З.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.З.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.З.1 |
| 2 | Регулирующие контуры | ПК-1.У.1 |
| 3 | Выбор контрольно-измерительных приборов (КИП) | ПК-1.В.1 |
| 4 | Выбор датчиков | ПК-1.З.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-1.3.1 |
| 20 | Проектирование низковольтных комплектных устройств (НКУ) | ПК-1.У.1 |
| 21 | Конструкции НКУ | ПК-1.В.1 |
| 22 | Принципы компоновки НКУ | ПК-1.3.1 |
| 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-1.3.1 |
| 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-1.3.1 |
| 29 | Надежность систем автоматизации | ПК-1.У.1 |
| 30 | Показатели надежности | ПК-1.В.1 |
| 31 | Методы обеспечения и пути повышения надежности | ПК-1.3.1 |
| 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-1.3.1 |
| 35 | Требования к спецификациям | ПК-1.У.1 |

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

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

| № п/п | Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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 |
|-------|---|----------------|
| | <p>Выберите из перечисленных принципов автоматизации, к которым относятся к принципам «открытости».</p> <p>1) Принцип эффективности</p> <p>2) Принцип модульности</p> <p>3) Принцип надежности</p> <p>4) Принцип централизации</p> <p>Ответ: 2) Принцип модульности</p> | ПК-1.3.1 |
| | <p>Как вы думаете, какие языки программирования чаще всего используются для написания программных средств автоматизации технологических процессов.</p> <p>1) Java</p> <p>2) C++</p> | ПК-1.У.1 |

| | |
|--|----------|
| 3) Python 4) C# Ответ: 2) C++ и 3) Python — эти языки наиболее распространены для автоматизации технологических процессов, но с разными сферами применения. | |
| Напишите ответ, какой вид программного обеспечения позволяет моделировать и анализировать технологические процессы до их внедрения. | ПК-1.В.1 |
| Найдите правильные продолжения предложениям (на соответствие) <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> 1) Принцип разомкнутого управления 2) Принцип управления по возмущению 3) Принцип управления по отклонению </div> <div style="width: 45%;"> a) Устройство автоматического управления, установив величину возмущения, компенсирует в регулируемом объекте то, что в нем изменило возмущающее воздействие b) Автоматические системы управления воздействуют на управляемый объект только в том случае, если поступила информация об отклонениях в состоянии или работе данного объекта c) Автоматическое управление функционированием управляемого объекта не зависит от внешних воздействий </div> </div> <p style="text-align: right;">Ответ: 1)-с); 2)-а); 3)-b))</p> | ПК-1.3.1 |
| <p>Автоматизированная система управления или АСУ – это....</p> <p>1) комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия;</p> <p>2) АСУ применяются в различных отраслях промышленности, энергетике, транспорте и т. п.;</p> <p>3) термин автоматическая подчёркивает сохранение за человеком-оператором некоторых функций.</p> <p>Ответ: 1) комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия;</p> <p>АСУ применяются в различных отраслях</p> | ПК-1.3.1 |

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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, приходить 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.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

- Студентам выдается индивидуальное задание по лабораторной работе. Результаты практического исследования проверяется преподавателем.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

- Отчет по каждой лабораторной работе должен содержать цель работы, формулировку задания, результаты работы, 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/c/regdocs/docs/nir>

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах .
Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических.
Учебным планом не предусмотрено.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

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 по лабораторной работе. Результаты практического исследования проверяется преподавателем.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет по каждой лабораторной работе должен содержать цель работы, формулировку задания, результаты работы, 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/c/regdocs/docs/nir>

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/курсовой работы.

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. 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.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8. Кроме этого, обучающийся может пользоваться электронными ресурсами, указанными в таблицах 9 и 11.

11.7. 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.

Текущий контроль успеваемости (ТКУ) осуществляется путем оценки выполнения лабораторных работ.

В случае невыполнения условий ТКУ обучающийся при прохождении промежуточной аттестации не может получить оценку выше, чем «удовлетворительно».

11.8. 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».

В случае сдачи всех лабораторных работ в семестре на положительную оценку применяется шкала оценивания тестирования согласно критериям оценки уровня сформированности компетенций (табл. 14). В случае, если не выполнены лабораторные работы в семестре, на дифференцированном зачете и экзамене студент не может получить оценку выше, чем «удовлетворительно».

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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |