

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.э.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Окрепилов

(инициалы, фамилия)

(подпись)

23.06.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированные производственные системы»  
(Наименование дисциплины)


Код направления подготовки/ специальности	27.03.01	
Наименование направления подготовки/ специальности	Стандартизация и метрология	
Наименование направленности	Цифровая метрология и стандартизация	
Форма обучения	очная	

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Проф., д.т.н., проф  
(должность, уч. степень, звание)



23.06.2021

(подпись, дата)

Г.И. Коршунов  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

23.06.2021 г, протокол № 01-06/2021

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)



23.06.2021

(подпись, дата)

Е.А. Фролова  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.03.05(02)

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

23.06.2021

(подпись, дата)

А.С. Степашкина  
(инициалы, фамилия)

Заместитель декана факультета №фпТи по методической работе

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



23.06.2021

(подпись, дата)

Р.Н. Целмс  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Автоматизированные производственные системы» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.05 «Инноватика» направленности «Инновации и управление интеллектуальной собственностью». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с автоматизацией производственных систем в отраслях радиоэлектроники и приборостроения

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – сформировать у студентов знания, умения и навыки в области методов и средств автоматизации инновационных производственных систем в отраслях радиоэлектроники и приборостроения, закономерностей автоматизации, цифровизации и интеллектуализации технологических процессов для достижения качества продукции и услуг.

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-3 Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям	ПК-3.3.4 знать методики контроля испытания продукции ПК-3.У.1 уметь применять методы анализа производственной деятельности ПК-3.У.3 уметь выбирать и разрабатывать методы и средства контроля технологического процесса, технологической операции, разрабатывать схемы измерений и контроля ПК-3.У.4 уметь определять этапы производственного процесса, оказывающие наибольшее влияние на качество изготавливаемых изделий

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- « Методы и средства измерений, испытаний и контроля»,
- « Статистические методы в управлении качеством».

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

- « Теория систем и управления»,
- « Управление проектами»,
- «Методы и средства процессов проектирования».

## 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
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	30	30
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	40	40
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	20	20
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	10	10
экзамен, (час)	27	27
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	41	41
<b>Вид промежуточной аттестации: экзамен</b>	Экз.	Экз.

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. Тема 1.1. ....Тема 1.4.	2		4		
Раздел 2. Тема 2.1. ....Тема 2.3.	2		4		
Раздел 3. Тема 3.1. ....Тема 3.4.	2		4		
Раздел 4. Тема 4.1. ....Тема 4.3	2		4		
Раздел 5. Тема 5.1. ....Тема 5.3, Тема 6.1. .....Тема 6.3	2		4		
Выполнение курсовой работы				10	
Итого в семестре:	10		20	10	41
Итого	10	0	20	10	41

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	<p>Основные понятия, определения и показатели автоматизации.</p> <p>1.1 Понятие автоматизации производственных систем.</p> <p>1.2 Термины и определения</p> <p>1.3 Техничко-экономические предпосылки для автоматизации производственных систем</p> <p>1.4 Показатели качества автоматизации</p>
2	<p>Жизненный цикл и структура производственных процессов</p> <p>2.1 Понятие и определение жизненного цикла</p> <p>2.2 Модели стадий ЖЦ электронной и приборной продукции</p> <p>2.3 Особенности перехода к цифровым стадиям ЖЦ</p>
3	<p>Основы системной концепции и классификация производственных систем</p> <p>3.1 Основные термины, понятия и определения</p> <p>3.2 Определение и свойства сложных систем</p> <p>3.3 Киберфизические системы</p> <p>3.4 Архитектура систем интернета вещей</p>
4	<p>Автоматизация, цифровизация и интеллектуализация производственных систем</p> <p>4.1 Автоматизированные и автоматические системы</p> <p>4.2 Цифровизация в производственных системах</p> <p>4.3 Мониторинг состояния и интеллектуализация производства</p>
5	<p>Управление качеством и стандартизация в автоматизированных производственных системах</p> <p>5.1 Методы, средства и системы менеджмента качества</p> <p>5.2 Стандарты оценки и статистического управления качеством</p> <p>5.3 Обеспечение бездефектного производства</p>
6	<p>Технологические инновации в радиоэлектронике и приборостроении</p> <p><b>6.1</b> Концепция «Индустрия 4.0» и стратегия цифрового развития</p> <p><b>6.2</b> Нововведения и инновации на стадиях ЖЦ</p> <p><b>6.3</b> Виды технологических инноваций</p>

#### 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

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость,	Из них	№
---	---------------------------------	---------------	--------	---

п/п		(час)	практической подготовки, (час)	раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Организация производственных процессов во времени. Анализ качества поточного производства монтажа печатных плат	2	1	2
2	Организация производственных процессов во времени. Анализ качества сборочного производства приборов	2	1	2
3	Анализ условий применения автоматической сборки	1	1	3
4	Разработка технологических процессов в автоматизированном производстве	2	1	3
5	Моделирование работы автоматизированных систем.	2	1	4
6	Применение компонентов И4.0 в автоматизированных производственных системах	2	1	4
7	Моделирование процессов обеспечения качества	2	1	5
8	Оценка достоверности контроля качества в автоматизированных производственных системах	2	1	5
9	Анализ перехода от автоматизированных к цифровым интеллектуальным производственным системам	2	1	6
Всего		17	9	

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсовой работы:

Часов практической подготовки:

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

#### 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
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Курсовое проектирование (КП, КР)	5	5
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	6	6
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	9	9
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		

Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	9	9
Всего:	41	41

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

URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Сложные киберфизические системы : учебное пособие / Г. И. Коршунов, И. А. Пастушок, А. А. Петрушевская ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 141 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-8088-1578-0	
	Организация жизненного цикла электронной и приборной продукции в условиях технологических инноваций : учебное пособие / Г. И. Коршунов, А. А. Петрушевская, М. С. Смирнова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 105 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-8088-1466-0	

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»

Шифр/ URL адрес	Наименование
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=237371">https://znanium.com/catalog/document?id=237371</a>	Головицына, М. В. Головиными, М. В. Методы, модели и алгоритмы в автоматизированном проектировании промышленных изделий: монография / М. В. Головицына, В. П. Литвинов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. — 283 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-005630-2. - Текст : электронный.
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=281695">https://znanium.com/catalog/document?id=281695</a>	Аракелян, В. А. Трехмерная интеграция



	и задачи для систем автоматизированного проектирования / В. А. Аракелян. - Текст : электронный // Интернет-журнал "Науковедение". - 2014. - №2 (21).
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=373497">https://znanium.com/catalog/document?id=373497</a>	Бедердинова, О. И. Автоматизированное управление IT-проектами : учебное пособие / О.И. Бедердинова, Ю.А. Водовозова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 92 с. - ISBN 978-5-16-109404-4.
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=274884">https://znanium.com/catalog/document?id=274884</a>	Тимофеев, С. Ю. Методика расчета потенциальных конфликтных ситуаций в автоматизированной системе планирования воздушного движения / С. Ю. Тимофеев. - Текст : электронный // Интернет-журнал "Науковедение". - 2014. - №2 (21).
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=158002">https://znanium.com/catalog/document?id=158002</a>	Гибсон, Дж. Л. Организации: поведение, структура, процессы : учебник / Дж. Л. Гибсон, Д. М. Иванцевич, Д. Х. Доннелли - мл. ; пер. с англ. - 8-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2000. - 662 с. - ISBN 5-86225-901-5.
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=358335">https://znanium.com/catalog/document?id=358335</a>	Эффективное управление организационными и производственными структурами : монография / О. В. Логиновский, А. В. Голлай, О. И. Дранко [и др.] ; под ред. О. В. Логиновского. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 450 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-016217-1.
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=36157">https://znanium.com/catalog/document?id=36157</a>	Симонова, А. А. Готовность управляющей системы к осуществлению инновационных процессов в образовательном учреждении / А.А. Симонова, И.О. Антипина. - 2-е изд., стереотипное - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 144 с. - (Научная мысль) ISBN 978-5-16-103847-5
<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=373660">https://znanium.com/catalog/document?id=373660</a>	Бедердинова, О. И. Создание приложений баз данных в среде Visual Studio : учебное пособие / О.И. Бедердинова, Т.А. Минеева, Ю.А. Водовозова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 94 с. - ISBN 978-5-16-109411-2.

## 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
	ВОРД, ЭКСЕЛЬ, ПРЕЗЕНТАЦИИ

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	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

## 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; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.
Темы курсовой работы	1. Структура и параметры АПС в выбранной области производства 2. Оценка уровня автоматизации и цифровизации в производстве электроники 3. Автоматизация метрологического обеспечения производства электроники

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

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Определения ЖЦ и его стадий в соответствии со стандартами.	ПК-3
2	Требования к моделям в задачах цифровизации производства.	ПК-3
3	Стадии развития инновационной компании – улитка инноваций.	ПК-3
4	Этапы реализации концепции «Индустрия 4.0» на промышленном предприятии.	ПК-3
5	Актуальные задачи, которые решаются с применением элементов Индустрии 4.0.	ПК-3
6	Предпосылки применения цифровых решений.	ПК-3
7	Этапы развития научно-технологических революций.	ПК-3
8	Элементы концепции «Индустрия 4.0».	ПК-3
9	Преимущества использования интернета вещей в производственном процессе.	ПК-3
10	Определение инноваций и виды технологических инноваций.	ПК-3
11	Виды технологических инноваций в Индустрии 4.0	ПК-3
12	Основные признаки кибер-физических систем.	ПК-3
13	Определение и типы систем автоматизированного проектирования.	ПК-3
14	Определение и типы автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПК-3
15	Взаимодействие автоматического технологического оборудования и специалистов на цифровом производстве.	ПК-3
16	Модели автоматизированных предприятий и их ключевые технологии.	ПК-3
17	Состав производственного процесса изготовления электроники.	ПК-3
18	Возможности программ моделирования процессов производства.	ПК-3
19	Жизненный цикл устройств электронной продукции.	ПК-3
20	Цифровые методы контроля и испытаний электронной и приборной продукции	ПК-3
21	Технико-экономические предпосылки для автоматизации производственных процессов.	ПК-3
22	Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование.	ПК-3
23	Степень автоматизации производства.	ПК-3
24	Сущность и этапы автоматического сборочного процесса.	ПК-3
25	Выявление технической возможности автоматизации производства электроники.	ПК-3
26	Методы и средства автоматизации производства электроники.	ПК-3
27	Оптимизация структуры автоматизированного производства электроники.	ПК-3
28	Средства автоматизации процессов контроля качества изделий.	ПК-3
29	Особенности технологической подготовки автоматизированного производства электроники. Технологический процесс как основа любого производства.	ПК-3
30	Уровни управления в производственной системе.	ПК-3
31	Задачи автоматизации управления на технологическом уровне.	ПК-3

32	Классификация систем управления по степени автоматизации.	ПК-3
33	Структуры и основные компоненты автоматизированного производства электроники.	ПК-3
34	Электрическая, информационная и конструктивная совместимости элементов	ПК-3

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
1	Структура и параметры АПС в выбранной области производства
2	Оценка уровня автоматизации и цифровизации в производстве электроники
3	Автоматизация метрологического обеспечения производства электроники

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
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определения ЖЦ и его стадий в соответствии со стандартами.</li> <li>2. Требования к моделям в задачах цифровизации производства.</li> <li>3. Стадии развития инновационной компании – улитка инноваций.</li> <li>4. Этапы реализации концепции «Индустрия 4.0» на промышленном предприятии.</li> <li>5. Актуальные задачи, которые решаются с применением элементов Индустрии 4.0.</li> <li>6. Предпосылки применения цифровых решений.</li> <li>7. Этапы развития научно-технологических революций.</li> <li>8. Элементы концепции «Индустрия 4.0».</li> <li>9. Преимущества использования интернета вещей в производственном процессе.</li> <li>10. Определение инноваций и виды технологических инноваций.</li> <li>11. Виды технологических инноваций в Индустрии 4.0.</li> <li>12. Основные признаки кибер-физических систем.</li> <li>13. Определение и типы систем автоматизированного проектирования.</li> <li>14. Определение и типы автоматизированных систем технологической подготовки производства.</li> <li>15. Взаимодействие автоматического технологического</li> </ol>	ПК-3

	<p>оборудования и специалистов на цифровом производстве.</p> <p>16. Модели автоматизированных предприятий и их ключевые технологии.</p> <p>17. Состав производственного процесса изготовления электроники.</p> <p>18. Возможности программ моделирования процессов производства.</p>	
--	--	--

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 к лекциям.

Структура предоставления лекционного материала: лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

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.

11.2. 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 к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 6 данной программы.

Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

- аналитического;
- расчетно-графического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о лабораторной работе.

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана. Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/standart/doc>

В течение семестра студенты

- защищают лабораторные работы (5 шт);
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся глубже вникнуть и получить результаты для объекта курсового проектирования

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

1. Введение и актуальность
2. Состояние проблемы и постановка задачи
3. Известные результаты
4. Решение задачи и оценка результатов
5. Выводы
6. Литература

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Обеспечить новизну подхода. Объем 10-15 мпл.

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

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% лабораторных работ, не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнении вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена/диф.зачета, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо"

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» [https://docs.guap.ru/guap/2020/sto\\_smk-3-76.pdf](https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf).

11.5. 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.

11.6. 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.



11.7. 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».

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