

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

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

23.06.2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизированные производственные системы»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности	Инновации и управление интеллектуальной собственностью
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)



Проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Г.И. Коршунов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«23» июня 2021 г, протокол № 03-06/2021

И.о. Заведующий кафедрой № 5



д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.03.05(02)



доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

С.А. Назаревич

(инициалы, фамилия)

Заместитель декана факультета №фпти по методической работе



доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

М.С. Смирнова

(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 разрабатывать мероприятия по модернизации систем управления производством в целях реализации стратегии организации, обеспечения эффективности производства и повышения качества выпускаемой продукции»

ПК-6 «Способен осуществлять разработку аналитических материалов и составлять отчеты по оценке деятельности производственных подразделений организации»

ПК-8 «Способен решать задачи по внедрению технических средств обработки информации, персональных компьютеров и сетей, автоматизированных рабочих мест»

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 дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

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 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 разрабатывать мероприятия по модернизации систем управления производством в целях реализации стратегии организации, обеспечения эффективности производства и повышения качества выпускаемой продукции	ПК-3.В.1 владеть навыками применения нормативных правовых актов, методических материалов по вопросам производственного планирования и управления производством
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен осуществлять разработку аналитических материалов и составлять отчеты по оценке деятельности производственных подразделений организации	ПК-6.3.1 знать организацию производства, технологические процессы и режимы производства
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен решать задачи по внедрению технических средств обработки информации, персональных компьютеров и	ПК-8.У.1 уметь решать задачи по внедрению технических средств обработки информации ПК-8.В.1 владеть навыками внедрения технических средств обработки информации, персональных компьютеров и сетей, автоматизированных рабочих мест

	сетей, автоматизированных рабочих мест	
--	--	--

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
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	76	76
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	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. Тема 1.1.Тема 1.4.	5		5		

Раздел 2. Тема 2.1.Тема 2.3.	5		5		
Раздел 3. Тема 3.1.Тема 3.4.	6		6		
Раздел 4. Тема 4.1.Тема 4.3	6		6		
Раздел 5. Тема 5.1.Тема 5.3	6		6		
Раздел 6. Тема 6.1.Тема 6.3	6		6		
Итого в семестре:	34		34		76
Итого	34	0	34	0	76

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

6.1 Концепция «Индустрия 4.0» и стратегия цифрового развития
6.2 Нововведения и инновации на стадиях ЖЦ
6.3 Виды технологических инноваций

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				
1	Организация производственных процессов во времени. Анализ качества поточного производства монтажа печатных плат	4	2	2
2	Организация производственных процессов во времени. Анализ качества сборочного производства приборов	4	2	2
3	Анализ условий применения автоматической сборки	2	1	3
4	Разработка технологических процессов в автоматизированном производстве	4	2	3
5	Моделирование работы автоматизированных систем.	4	2	4
6	Применение компонентов И4.0 в автоматизированных производственных системах	4	2	4
7	Моделирование процессов обеспечения качества	4	2	5
8	Оценка достоверности контроля качества в автоматизированных производственных системах	4	2	5
9	Анализ перехода от автоматизированных к цифровым интеллектуальным производственным системам	4	2	6
Всего		34	17	

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
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	76	76

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)
https://znanium.com/catalog/document?id=237371	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.	

https://znanium.com/catalog/document?id=281695	<p>Аракелян, В. А. Трехмерная интеграция и задачи для систем автоматизированного проектирования / В. А. Аракелян. - Текст : электронный // Интернет-журнал "Науковедение". - 2014. - №2 (21).</p>	
https://znanium.com/catalog/document?id=373497	<p>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.</p>	
https://znanium.com/catalog/document?id=274884	<p>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).</p>	
https://znanium.com/catalog/document?id=158002	<p>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.</p>	
https://znanium.com/catalog/document?id=358335	<p>Эффективное управление организационными и производственными структурами : монография / О. В.</p>	

	<p>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.</p>	
<p>https://znanium.com/catalog/document?id=36157</p>	<p>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</p>	
<p>https://znanium.com/catalog/document?id=373660</p>	<p>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.</p>	

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
<p>http://lib.aanet.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?886780</p>	<p>Коршунов Г И, Петрушевская А А, Смирнова М С Организация</p>

	жизненного цикла электронной и приборной продукции в условиях технологических инноваций. УП. ГУАП, 2019, 106 с.
http://lib.aanet.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?713349	Коршунов Г И, Пастушок И А, Петрушевская А А, Сложные киберфизические системы. УП, ГУАП, 2021, 142 с.

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	

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
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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	1. Требования к моделям в задачах цифровизации производства.	ПК-3.В.1

	<p>2. Стадии развития инновационной компании – улитка инноваций.</p> <p>3. Этапы реализации концепции «Индустрия 4.0» на промышленном предприятии.</p> <p>4. Актуальные задачи, которые решаются с применением элементов Индустрии 4.0.</p> <p>5. Предпосылки применения цифровых решений.</p> <p>6. Этапы развития научно-технологических революций.</p> <p>7. Элементы концепции «Индустрия 4.0».</p> <p>8. Преимущества использования интернета вещей в производственном процессе.</p> <p>9. Определение инноваций и виды технологических инноваций.</p> <p>10. Виды технологических инноваций в Индустрии 4.0.</p> <p>11. Средства автоматизации процессов контроля качества изделий.</p>	
2.	<p>12. Уметь определять задачи автоматизации управления на технологическом уровне.</p> <p>13. Привести пример систем управления по степени автоматизации.</p> <p>14. Сформулировать основные понятия компонентов автоматизированного производства электроники.</p> <p>15. Привести примеры электрической, информационной и конструктивной совместимости элементов</p>	ПК-6.3.1
3.	<p>16. Привести пример ЖЦ и его стадий в соответствии со стандартами.</p> <p>17. Сформулировать основные признаки кибер-физических систем.</p> <p>18. Привести пример разных типов систем автоматизированного проектирования.</p> <p>19. Привести пример разных типов автоматизированных систем технологической подготовки производства.</p> <p>20. Привести пример взаимодействие автоматического технологического оборудования и специалистов на цифровом производстве.</p>	ПК-8.У.1
4.	<p>21. Модели автоматизированных предприятий и их ключевые технологии.</p> <p>22. Состав производственного процесса изготовления электроники.</p> <p>23. Возможности программ моделирования процессов производства.</p> <p>24. Жизненный цикл устройств электронной продукции.</p> <p>25. Цифровые методы контроля и испытаний электронной и приборной продукции</p> <p>26. Технико-экономические предпосылки для</p>	ПК-8.В.1

	автоматизации производственных процессов. 27. Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование. 28. Степень автоматизации производства. 29. Сущность и этапы автоматического сборочного процесса. 30. Выявление технической возможности автоматизации производства электроники. 31. Методы и средства автоматизации производства электроники. 32. Оптимизация структуры автоматизированного производства электроники. 33. Уровни управления в производственной системе. 34. Особенности технологической подготовки автоматизированного производства электроники. Технологический процесс как основа любого производства.	
--	--	--

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
	1. Определения ЖЦ и его стадий в соответствии со стандартами. 2. Требования к моделям в задачах цифровизации производства. 3. Стадии развития инновационной компании – улитка инноваций. 4. Этапы реализации концепции «Индустрия 4.0» на промышленном предприятии. 5. Актуальные задачи, которые решаются с применением элементов Индустрии 4.0. 6. Предпосылки применения цифровых решений. 7. Этапы развития научно-технологических революций. 8. Элементы концепции «Индустрия 4.0». 9. Преимущества использования интернета вещей в производственном процессе. 10. Определение инноваций и виды технологических инноваций. 11. Виды технологических инноваций в Индустрии 4.0. 12. Основные признаки кибер-физических систем.	

<p>13. Определение и типы систем автоматизированного проектирования.</p> <p>14. Определение и типы автоматизированных систем технологической подготовки производства.</p> <p>15. Взаимодействие автоматического технологического 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 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.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в таблице 6 данной программы. Выполнение лабораторной работы состоит из двух этапов: расчетно-аналитического этапа и контрольного мероприятия в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, содержание, основную часть, список источников. 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, аналитические материалы и выводы по проделанной работе. Список источников должен включать ссылки на учебные, методические, научные издания, периодику и ресурсы информационно-телекоммуникационной системы ИНТЕРНЕТ, которыми студент пользовался при подготовке отчета.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, список источников.

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2018. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.1-2010. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП.

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

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

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.

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).

11.7. 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.

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:

- 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».

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