

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

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

  
(подпись, дата)

А.Н. Мингалев  
(инициалы, фамилия)

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

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

Е.В. Силяков  
(инициалы, фамилия)

(подпись)  
«24» 05 2024 г

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

«24» 05 2024г, протокол № 5/24

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

О.В. Тихоненкова  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистическая радиотехника»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная
Год приема	2024

## Аннотация

Дисциплина «Статистическая радиотехника» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-2 «Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения»

ОПК-3 «Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий»

ОПК-5 «Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с статистической теорией обнаружения сигналов и статистической теорией оценки параметров сигналов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

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

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 — получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области статистической теории обнаружения сигналов и статистической теории оценки параметров сигналов.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	ОПК-2.3.1 знать профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин ОПК-2.У.1 уметь применять методы решения задач профессиональной деятельности с применением соответствующего физико-математического аппарата
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-	ОПК-3.В.1 владеть навыками использования методов решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств

	коммуникационных технологий	
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-5.3.1 знать основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем

### 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Теория вероятности»,
- «Математическая статистика»,
- «Общая теория связи»

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

- «Цифровая обработка сигналов»,
- «Системы беспроводной передачи данных».

### 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
		№5
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	40	40
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

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 5					
Раздел 1. Случайные величины.	8	8			9
Тема 1.1. Основные определения и теоремы теории вероятностей.	2	2			2
Тема 1.2. Законы распределения и числовые характеристики одномерных случайных величин.	2	2			2
Тема 1.3. Законы распределения и числовые характеристики многомерных случайных величин.	2	2			2
Тема 1.4. Основы математической статистики.	2	2			3
Раздел 2. Случайные процессы.	10	10			11
Тема 2.1. Законы распределения и моментные функции.	2	2			2
Тема 2.2. Корреляционные функции и спектральные плотности.	2	2			3
Тема 2.3. Марковские случайные процессы.	2	2			2
Тема 2.4. Точечные и импульсные случайные процессы.	2	2			2
Тема 2.5. Основы теории надёжности и массового обслуживания.	2	2			2
Раздел 3. Воздействие случайных процессов на элементы радиотехнических устройств.	8	8			10
Тема 3.1. Воздействие случайных процессов на линейные системы.	2	2			3
Тема 3.2. Узкополосные случайные процессы.	2	2			3
Тема 3.3. Воздействие случайных процессов на нелинейные системы.	2	2			2
Тема 3.4. Выбросы случайных процессов.	2	2			2
Раздел 4. Теория помехоустойчивости.	8	8			10
Тема 4.1. Фильтрация сигналов.	3	3			4
Тема 4.2. Обнаружение и различение сигналов.	3	3			3
Тема 4.3. Оценка параметров сигнала.	2	2			3
Итого в семестре:	34	34			40
Итого	34	34	0	0	40

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>Случайные величины</p> <p>Тема 1. Основные определения и теоремы теории вероятностей.</p> <p>Тема 2. Законы распределения и числовые характеристики одномерных случайных величин.</p> <p>Тема 3. Законы распределения и числовые характеристики многомерных случайных величин.</p> <p>Тема 4. Основы математической статистики.</p>
2	<p>Случайные процессы</p> <p>Тема 1. Законы распределения и моментные функции</p> <p>Тема 2. Корреляционные функции и спектральные плотности.</p> <p>Тема 3. Марковские случайные процессы.</p> <p>Тема 4. Точечные и импульсные случайные процессы.</p> <p>Тема 5. Основы теории надёжности и массового обслуживания.</p>
3	<p>Воздействие случайных процессов на элементы радиотехнических устройств</p> <p>Тема 1. Воздействие случайных процессов на линейные системы.</p> <p>Тема 2. Узкополосные случайные процессы.</p> <p>Тема 3. Воздействие случайных процессов на нелинейные системы.</p> <p>Тема 4. Выбросы случайных процессов</p>
4	<p>Теория помехоустойчивости</p> <p>Тема 1. Фильтрация сигналов.</p> <p>Тема 2. Обнаружение и различение сигналов.</p> <p>Тема 3. Оценка параметров сигнала.</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
Семестр 5					
1	Элементарные задачи теории вероятностей.	Решение задач	2	2	1.1
2	Определение законов распределения и числовых	Решение задач	2	2	1.2

	характеристик одномерных случайных величин.				
3	Определение законов распределения и числовых характеристик многомерных случайных величин.	Решение задач	2	2	1.3
4	Элементарные задачи математической статистики.	Решение задач	2	2	1.4
5	Определение плотности распределения и моментных функций случайного сигнала.	Решение задач	2		2.1
6	Определение корреляционной функции и спектральной плотности случайного сигнала.	Решение задач	2		2.2
7	Элементарные задачи по теории цепей Маркова.	Решение задач	2		2.3
8	Определение плотности вероятности появления событий в пуассоновском потоке.	Решение задач	2		2.4
9	Задачи по основам теории надёжности и массового обслуживания.	Решение задач	2		2.5
10	Определение характеристик сигнала при воздействии случайных процессов на линейные системы.	Решение задач	2		3.1
11	Определение плотности	Решение задач	2		3.2

	вероятности огибающей узкополосных случайных процессов.				
12	Определение характеристик сигнала при воздействии случайных процессов на нелинейные системы.	Решение задач	2		3.3
13	Определение вероятности выбросов случайных процессов.	Решение задач	2		3.4
14	Определение характеристик согласованных фильтров.	Решение задач	3		4.1
15	Определение структуры приёмного устройства.	Решение задач	3		4.2
16	Оценка параметров сигнала.	Решение задач	2		4.3
Всего			34		

#### 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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
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:	40	40

#### 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.

Липкин А.И. Основы статистической радиотехники, теории информации и кодирования. М.: Советское радио, 1978 — 240с.

#### 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)

#### 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

#### 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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	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
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 привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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 зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.1	Что такое полная группа событий?	ОПК-2.3.1
1.2	Свойства функции распределения	ОПК-2.3.1
1.3	Что такое n-мерная случайная величина?	ОПК-2.У.1
1.4	Основные задачи математической статистики	ОПК-3.В.1
2.1	Какой случайный процесс называется стационарным?	ОПК-2.3.1
2.2	Свойства корреляционной функции случайного процесса	ОПК-2.3.1
2.3	Какой случайный процесс называется марковским?	ОПК-2.У.1
2.4	Свойства пуассоновского процесса	ОПК-2.У.1

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.1	Что такое полная группа событий?	ОПК-2.3.1
1.2	Свойства функции распределения	ОПК-2.3.1
1.3	Что такое n-мерная случайная величина?	ОПК-2.У.1
1.4	Основные задачи математической статистики	ОПК-3.В.1
2.1	Какой случайный процесс называется стационарным?	ОПК-2.3.1
2.2	Свойства корреляционной функции случайного процесса	ОПК-2.3.1
2.3	Какой случайный процесс называется марковским?	ОПК-2.У.1
2.4	Свойства пуассоновского процесса	ОПК-2.У.1
2.5	Что такое надёжность?	ОПК-5.3.1
3.1	Что такое импульсная характеристика?	ОПК-2.У.1
3.2	Какой случайный процесс называется узкополосным?	ОПК-2.У.1
3.3	Какое преобразование называют безынерционным?	ОПК-2.У.1
3.4	Что такое выброс случайного процесса?	ОПК-2.У.1
4.1	Какой фильтр называют согласованным?	ОПК-5.3.1
4.2	Что такое отношение правдоподобия?	ОПК-2.У.1
4.3	Что такое несмещённая оценка?	ОПК-3.В.1
1.1	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.  Группа событий называется полной если: - в результате опыта должны произойти все события; - <b>в результате опыта обязательно должно произойти хотя бы одно из них;</b> - в результате опыта обязательно должно произойти не менее двух из них; - в результате опыта может произойти одно из них.	ОПК-2.3.1
1.2	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  Свойства функции распределения: $F(-\infty) = -\infty$ <b><math>F(-\infty) = 0</math></b> $F(0) = 0$ $F(0)$ — неопределенность $F(+\infty) = +\infty$ <b><math>F(+\infty) = 1</math></b> $F(x_2) < F(x_1)$ при $x_2 > x_1$ <b><math>F(x_2) &gt; F(x_1)</math> при <math>x_2 &gt; x_1</math></b>	ОПК-2.3.1
1.2	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце	ОПК-2.3.1
	Функция распределения дискретной случайной величины	Непрерывная функция

	<table border="1"> <tr> <td>Функция распределения непрерывной случайной величины</td> <td>Ступенчатая функция со скачками</td> </tr> <tr> <td>Функция распределения смешанной случайной величины</td> <td>Кусочно-непрерывная функция со счётным числом скачков</td> </tr> </table>	Функция распределения непрерывной случайной величины	Ступенчатая функция со скачками	Функция распределения смешанной случайной величины	Кусочно-непрерывная функция со счётным числом скачков			
Функция распределения непрерывной случайной величины	Ступенчатая функция со скачками							
Функция распределения смешанной случайной величины	Кусочно-непрерывная функция со счётным числом скачков							
	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо	ОПК-2.3.1						
1.2	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  Дайте определение моменту случайной величины, перечислите наиболее широко используемые моменты	ОПК-2.3.1						
1.3	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  Корреляционным моментом используется для - описания рассеивания случайной величины - оценки среднего значения случайной величины - <b>описания связи между двумя случайными величинами</b> - вычисления характеристической функции	ОПК-2.У.1						
1.4	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  Наиболее важными прикладными задачами математической статистики являются - оценка математического ожидания случайной величины - оценка дисперсии случайной величины - <b>оценка функции распределения или плотности вероятности по выборке случайной величины</b> - <b>оценка неизвестных параметров при известной функции распределения</b> - <b>статистическая проверка гипотез</b>	ОПК-2.У.1						
1.4	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце  <table border="1"> <tr> <td>Оценка параметра случайной величины называется несмещённой, если</td> <td>Она сходится к оцениваемому параметру при увеличении выборки</td> </tr> <tr> <td>Оценка параметра случайной величины называется состоятельной, если</td> <td>При заданном объёме выборки она имеет наименьшую дисперсию</td> </tr> <tr> <td>Оценка параметра случайной величины называется эффективной, если</td> <td>Математическое ожидание оценки равно оцениваемому параметру</td> </tr> </table>	Оценка параметра случайной величины называется несмещённой, если	Она сходится к оцениваемому параметру при увеличении выборки	Оценка параметра случайной величины называется состоятельной, если	При заданном объёме выборки она имеет наименьшую дисперсию	Оценка параметра случайной величины называется эффективной, если	Математическое ожидание оценки равно оцениваемому параметру	ОПК-2.У.1
Оценка параметра случайной величины называется несмещённой, если	Она сходится к оцениваемому параметру при увеличении выборки							
Оценка параметра случайной величины называется состоятельной, если	При заданном объёме выборки она имеет наименьшую дисперсию							
Оценка параметра случайной величины называется эффективной, если	Математическое ожидание оценки равно оцениваемому параметру							
	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо	ОПК-2.У.1						
1.4	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  Когда применяется критерий идеального наблюдателя?	ОПК-2.У.1						

	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.	ОПК-3.В.1						
	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов	ОПК-3.В.1						
	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <table border="1" data-bbox="347 593 1294 750"> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>							ОПК-3.В.1
	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо	ОПК-3.В.1						
	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	ОПК-3.В.1						
	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.	ОПК-5.3.1						
	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов	ОПК-5.3.1						
	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце</p> <table border="1" data-bbox="347 1532 1294 1688"> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>							ОПК-5.3.1
	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо	ОПК-5.3.1						
	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	ОПК-5.3.1						

ОПК-2.3.1 знать профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин

ОПК-2.У.1 уметь применять методы решения задач профессиональной деятельности с применением соответствующего физико-математического аппарата

ОПК-3.В.1 владеть навыками использования методов решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств

ОПК-5.3.1 знать основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем

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  
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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:

- теоретический материал;
- примеры задач.

*Если методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

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

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

*Учебным планом не предусмотрено*

*Если методические указания по участию в семинарах имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.



### Требования к проведению практических занятий

*На практических занятиях обучающиеся решают задачи по пройденным темам.*

*Если методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

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

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

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

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

### Задание и требования к проведению лабораторных работ

*Учебным планом не предусмотрено*

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

*Учебным планом не предусмотрено*

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

*Учебным планом не предусмотрено*

*Если методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

11.5. 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:

### Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

*Учебным планом не предусмотрено*

### Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

*Учебным планом не предусмотрено*

*Если методические указания по курсовому проектированию/ выполнению курсовой работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

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).

*Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

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.

*Требования и методы проведения текущего контроля успеваемости: решение задач на практических занятиях, при проведении промежуточной аттестации учитывается количество решённых задач.*

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».

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- 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».

*При проведении промежуточной аттестации учитывается количество решённых задач и практических занятиях.*

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