

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

Кафедра № 22

УТВЕРЖДАЮ

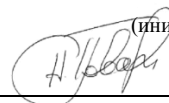
Руководитель направления

к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Поваренкин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«10» июня 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории оптимизации»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург– 2019

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Монаков А. А.

(инициалы, фамилия)

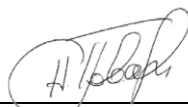
Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«21» мая 2019 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.В. Поваренкин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.01(01)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

К.К. Томчук

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.Л. Бальшева

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы теории оптимизации» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 11.03.01 «Радиотехника» направленности «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ»

ПК-2 «Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением принципов оптимизации систем на основе теории экстремальных задач с использованием аналитических, численных и имитационных методов.

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

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

Целью дисциплины является изучение принципов оптимизации систем на основе теории экстремальных задач с использованием аналитических, численных и имитационных методов.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	ПК-1.3.1 знать методы и программные средства моделирования аппаратной части ПК-1.У.1 уметь строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем ПК-1.В.1 владеть навыками компьютерного моделирования
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	ПК-2.В.1 владеть методами обработки результатов эксперимента

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Высшая математика,
- Проектирование сложных технических систем,
- Теория сигналов,
- Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем,
- Методы обработки информации в современных РТС.

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

- Методы и техника распознавания радиолокационных целей,
- Адаптивные радиотехнические системы,
- Многофункциональные РЛС.

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
		№9
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Аудиторные занятия, всего час.	16	16
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	83	83
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 9					
Раздел 1. Одномерная оптимизация Тема 1.1. Математическое моделирование в оптимизации. Численные методы решения одномерной оптимизации Тема 1.2. Прямые методы Тема 1.3. Методы, использующие производные функции Тема. 1.4. Методы оптимизации многомодальных функций	2	2			10
Раздел 2. Методы безусловной минимизации функций многих переменных Тема 2.1. Выпуклые множества и выпуклые функции. Общие принципы n-мерной минимизации Тема 2.2. Прямые методы безусловной минимизации Тема 2.3. Методы безусловной минимизации,	3	3			12

использующие производные функции					
Раздел 3. Многомерная минимизация при наличии ограничений Тема 3.1. Задачи математического программирования. Критерии оптимальности. Тема 3.2. Метод Лагранжа решения задач условной оптимизации	3	3			10
Итого в семестре:	8	8			83
Итого:	8	8			83

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>Одномерная оптимизация</p> <p><i>Тема 1.1. Математическое моделирование в оптимизации.</i></p> <p><i>Численные методы решения одномерной оптимизации</i></p> <p><i>Тема 1.2. Прямые методы</i></p> <p>Метод поразрядного поиска, методы дихотомии 1 и 2, метод «золотого сечения»</p> <p><i>Тема 1.3. Методы, использующие производные функции</i></p> <p>Метод средней точки. Метод секущих и метод касательных (Ньютона)</p> <p><i>Тема. 1.4. Методы оптимизации многомодальных функций</i></p> <p>Метод перебора. Метод ломаных.</p>
2	<p>Методы безусловной минимизации функций многих переменных</p> <p><i>Тема 2.1. Выпуклые множества и выпуклые функции.</i></p> <p><i>Общие принципы n-мерной минимизации</i></p> <p>Свойства выпуклых функций. Выпуклые квадратичные функции. Общие принципы n-мерной минимизации.</p> <p><i>Тема 2.2. Прямые методы безусловной минимизации</i></p> <p>Минимизация по правильному симплексу. Поиск точки минимума по деформируемому симплексу. Метод циклического покоординатного спуска. Метод Хука-Дживса. Метод случайного поиска. Метод сопряженных направлений.</p> <p><i>Тема 2.3. Методы безусловной минимизации, использующие производные функции</i></p> <p>Метод градиентного спуска. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных градиентов. Метод Ньютона. Квазиньютоновские методы.</p>
3	<p>Многомерная минимизация при наличии ограничений</p> <p><i>Тема 3.1. Задачи математического программирования.</i></p> <p><i>Критерии оптимальности.</i></p> <p>Задачи математического программирования и примеры</p>

	задач оптимизации, сводящиеся к ним. Критерии оптимальности. Задача со смешанными ограничениями. <i>Тема 3.2. Метод Лагранжа решения задач условной оптимизации</i> Метод множителей Лагранжа. Оптимальная обработка сигналов в многоканальных антенных решетках.
--	--

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)	№ 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)	№ раздела дисциплины
Семестр 9			
1	Одномерная оптимизация (метод Метод поразрядного поиска, методы дихотомии 1 и 2, метод «золотого сечения»)	2	1
2	Многомерная оптимизация (симплекс метод, метод сопряженных направлений, метод наискорейшего спуска, Метод Ньютона)	3	2
3	Оптимальная обработка сигналов в антенной решетке (метод МСКО, метод максимального отношения сигнал/шум, метод минимизации средней мощности помехи, метод максимума правдоподобия)	3	3
Всего		8	

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 9, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	70	70
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	13	13
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	83	83

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)
	Лесин В.В., Лисовец Ю.П. Основы методов оптимизации. - М.:Изд-во МАИ,1995.-344 с.:ил.	
519.7(075) Л50	Лесин, В. В., Основы методов оптимизации [Текст] : учебное пособие / В. В.Лесин, Ю. П.Лисовец. - 3-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с. : рис., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 340 - 341 (31 назв.). - ISBN 978-5-8114-1217-4	1
	Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособие/ -М: Высш.шк.,2002.-544с.:ил.	
519.85 А 92	Аттетков, А. В., Методы оптимизации [Текст] : учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2013. - 270 с. : рис., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 260 - 265 (104 назв.) . - Предм. указ.: с. 266 - 269. - ISBN 978-5-369-01037-2 (РИОР). - ISBN 978-5-16-004876-5 (ИНФРА-М)	10
519.6/.8	Аттетков, А. В., Введение в методы	5

A 92	оптимизации [Текст] : [учебное пособие] / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - М. : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2008. - 272 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 260 - 265. - Предм. указ.: с. 266 - 269. - ISBN 978-5-279-03251-8 (Финансы и статистика). - ISBN 978-5-16-003416-4 (ИНФРА-М)	
	Монзинго Р. А., Миллер Т. У. Адаптивные антенные решетки. Введение в теорию. – М.: Радио и связь, 1986.	
519.6/.8 X76	Хоменюк, В. В., Методы оптимизации [Текст] : монография / В. В. Хоменюк; Ред. Р. И. Трухаев ; Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова. - Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1973. - 215 с. : схем. - Библиогр.: с. 213 - 215 (56 назв.).	2
519.6(075) M30	Марчук, Г. И., Методы вычислительной математики [Текст] : учебное пособие / Г. И. Марчук. - 3-е изд., перераб., доп. - М. : Наука, 1989. - 608 с. : табл., рис. - Библиогр.: с. 575 - 608. - ISBN 5-02-014222-0	5
519.6/8 P36	Реклейтис, Г., Оптимизация в технике [Текст] = Engineering Optimization : В 2 кн. Кн. 1 / Г. Реклейтис, А. Рейвиндран, К. Рэгсдел; Пер. с англ. В. Я. Алтаев, В. И. Моторин. - М. : Мир, 1986. - 349 с. : граф., табл. - Библиогр. в конце гл.	2
519.6/.8 ИЗ7	Измаилов, Алексей Феридович, Численные методы оптимизации [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Измаилов, М. В. Солодов. - М. : Физматлит, 2003. - 304 с. - Библиогр.: с. 294 - 296 (948 назв.). - ISBN 5-9221-0045-9 : 80.00 р. Предм. указ.: с. 297	1
519.86(075) M74	Моисеев, Н. Н., Методы оптимизации : [Учеб.пособие для вузов по спец."Прикладная математика"] [Текст] / Н. Н. Моисеев, Ю. П. Иванилов, Е. М. Столярова. - М. : Наука, 1978. - 351 с. : ил. - Библиогр.:с.347	2
519.85 Д26	Дегтярев, Юрий Иванович, Методы оптимизации [Текст] : учебное пособие для вузов / Ю. И.Дегтярев. - М. : Сов. радио, 1980. - 270 с. : ил., табл. - Библиогр. : с. 262 - 263 (25 назв.). - 0.60 р. На с. 264 - 266 : Предм. указ. На с. 260 - 261	24
519.85 A 92	Аттетков, А. В., Методы оптимизации [Текст] : учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - М. : РИОР : ИНФРА-М,	10

	2013. - 270 с. : рис., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 260 - 265 (104 назв.) . - Предм. указ.: с. 266 - 269. - ISBN 978-5-369-01037-2 (РИОР). - ISBN 978-5-16-004876-5 (ИНФРА-М)	
519.853 Б23	Банди, Брайан, Методы оптимизации, [Текст] = Basic optimisation methods : Вводный курс / Б. Банди ; Пер. : О. В. Шихеева, В. А. Волынский. - произв. изд. - М. : Радио и связь, 1988. - 127 с. : ил., граф. - Библиогр. (рус.) : с. 6 (6 назв.) ; Библиогр. (англ.) : с. 124 - 125. - ISBN 5-256-00052-7 (рус.). - ISBN 0-7131-3506-9 (англ.)	21
519.6/8 А75	Аоки, Масанао, Введение в методы оптимизации : Основы и приложения нелинейного программирования [Текст] / Масанао Аоки. - М. : Наука, 1977. - 343 с. : ил. - Библиогр.: с.332-340.	2
519.61 П49	Полак, Э., Численные методы оптимизации : Единый подход [Текст] = Computational methods in optimization : монография / Э. Полак; Пер. с англ. Ф. И. Ерешко; Ред. И. А. Ватель. - М. : Мир, 1974. - 376 с. : граф. - Библиогр.: с. 364 - 369.	4

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

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

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

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MATLAB
2	SIMULINK

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	Специализированная лаборатория «Моделирования РЭСиУ»	22-06

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;

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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Унимодальные и выпуклые функции 2. Прямые методы решения задач одномерной оптимизации: метод поразрядного поиска. 3. Прямые методы решения задач одномерной оптимизации: метод методы дихотомии. 4. Прямые методы решения задач одномерной оптимизации: метод золотого сечения. 5. Методы, использующие производные целевой функции: метод средней. 6. Методы, использующие производные целевой функции: метод хорд. 7. Методы, использующие производные целевой функции: метод касательных (метод Ньютона). 8. Выпуклые множества и выпуклые функции в многомерном евклидовом пространстве. 9. Квадратичная функция и ее свойства. 10. Общие принципы многомерной оптимизации. Исчерпывающий спуск. 11. Прямые методы безусловной многомерной оптимизации: метод циклического покоординатного спуска. 12. Прямые методы безусловной многомерной оптимизации: метод Хука-Дживса. 13. Прямые методы безусловной многомерной оптимизации: метод случайного поиска. 14. Прямые методы безусловной многомерной оптимизации: метод сопряженных направлений. 15. Методы, использующие производные целевой функции: метод градиентов. 16. Методы, использующие производные целевой функции: метод сопряженных градиентов.

	<p>17. Методы, использующие производные целевой функции: метод Ньютона.</p> <p>18. Методы, использующие производные целевой функции: квазиньютоновские методы.</p> <p>19. Методы, использующие производные целевой функции: метод градиентного градиентов, метод сопряженных градиентов, метод Ньютона, квазиньютоновские методы.</p> <p>20. Условная оптимизация: метод множителей Лагранжа.</p> <p>21. Использование метода множителей Лагранжа в задачах обработки сигналов в адаптивных антенных решетках: метод МСКО.</p> <p>22. Использование метода множителей Лагранжа в задачах обработки сигналов в адаптивных антенных решетках: метод максимум отношения сигнал/шум.</p> <p>23. Использование метода множителей Лагранжа в задачах обработки сигналов в адаптивных антенных решетках: метод минимум дисперсии шума.</p> <p>24. Использование метода множителей Лагранжа в задачах обработки сигналов в адаптивных антенных решетках: метод максимума правдоподобия.</p>
--	---

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
	Учебным планом не предусмотрено

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
	Не предусмотрено

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Оптимальная обработка сигналов в антенной решетке: метод МСКО
2	Оптимальная обработка сигналов в антенной решетке: метод максимального отношения сигнал/шум
3	Оптимальная обработка сигналов в антенной решетке: метод минимизации средней мощности помехи
4	Оптимальная обработка сигналов в антенной решетке: метод максимума правдоподобия

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

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

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

Структура предоставления лекционного материала:

- чтение лекции;
- учебное пособие Аттетков, А. В., Методы оптимизации [Текст] : учебное пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2013. - 270 с. : рис., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 260 - 265 (104 назв.) . - Предм. указ.: с. 266 - 269. - ISBN 978-5-369-01037-2 (РИОР). - ISBN 978-5-16-004876-5 (ИНФРА-М).

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 и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются в соответствии с индивидуальным заданием (см. п. 4.4, таблица 6).

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о выполнении лабораторной работе должен содержать титульный лист в соответствии с бланком, опубликованном на электронном ресурсе http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml, цель работы, индивидуальное задание, теоретические выкладки, необходимые для решения задания, рисунки (скриншоты) с полученными в ходе работы графиками, листинги программного кода, анализ полученных результатов и выводы по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет о выполнении лабораторной работы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 издания 2008 года.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

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

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

Текущий контроль осуществляется путем письменного опроса студентов после окончания изложения очередного раздела дисциплины. Результаты текущего контроля успеваемости учитываются на промежуточной аттестации как дополнительный критерий формирования итоговой аттестационной оценки.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

– 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».

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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