

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную  
программу

Д.Ф.-М.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладные программные средства в задачах профессиональной деятельности»  
(Наименование дисциплины)

|                                                       |                                             |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 01.04.02                                    |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Прикладная математика и информатика         |
| Наименование<br>направленности                        | Математическое и компьютерное моделирование |
| Форма обучения                                        | очная                                       |
| Год приема                                            | 2025                                        |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф. В.Б.К. доцент  
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«03» февраля 2025 г, протокол №02/1

Заведующий кафедрой № 1

Д.Ф.-М.Н., доц.

(уч. степень, звание)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПИ по методической работе

доц., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Прикладные программные средства в задачах профессиональной деятельности» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Математическое и компьютерное моделирование». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен разрабатывать математические и компьютерные модели, позволяющие исследовать свойства и прогнозировать состояние объектов профессиональной деятельности»

ПК-5 «Способен разрабатывать и применять компьютерное программное обеспечение для решения задач моделирования в профессиональной деятельности»

*Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с использованием MATLAB (среды междисциплинарного решения сложных технических задач) для будущей профессиональной деятельности в различных областях техники и экономики.*

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

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

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

*получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области применения компьютерного программного обеспечения для решения технических задач в профессиональной деятельности;*

*получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области использования пакетов прикладных программ MATLAB, MATCONT, TISEAN, CPRTOOL для решения различных задач оценки сигналов методами нелинейной динамики.*

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-2 Способен разрабатывать математические и компьютерные модели, позволяющие исследовать свойства и прогнозировать состояние объектов профессиональной деятельности | ПК-2.3.1 знать математические методы и компьютерные технологии разработки информационных, объектных, документных моделей организаций и предприятий.<br>ПК-2.У.1 уметь выбирать математический аппарат и компьютерные технологии для разработки информационных, объектных, документных моделей организаций и предприятий |
| Профессиональные компетенции   | ПК-5 Способен разрабатывать и применять компьютерное программное обеспечение для решения задач моделирования в профессиональной деятельности                         | ПК-5.3.1 знать инструментальные средства и методологии разработки программного обеспечения для моделирования объектов и процессов<br>ПК-5.У.1 уметь применять инструментальные средства и методологии разработки программного обеспечения для моделирования объектов и процессов                                        |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Нелинейные динамические модели»,
- «Прикладные решения и библиотеки на языке C»,

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

«Компьютерное моделирование»

- \_\_\_\_\_»,  
 – ... «Производственная практика. Научно исследовательская работа»

### 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 |
|-------------------------------------------------|--------|---------------------------|
|                                                 |        | №2                        |
| 1                                               | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b> | 4/ 144 | 4/ 144                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>     | 17     | 17                        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>           | 34     | 34                        |
| в том числе:                                    |        |                           |
| лекции (Л), (час)                               | 17     | 17                        |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)    | 17     | 17                        |
| лабораторные работы (ЛР), (час)                 |        |                           |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)        |        |                           |
| экзамен, (час)                                  | 36     | 36                        |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>      | 74     | 74                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b>            | Экз.   | Экз.                      |

### 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 1                                                                                                           |              |               |          |          |           |
| <b>Раздел 1. Применение пакета MATLAB</b>                                                                           |              |               |          |          |           |
| Лекция 1 Использование пакета MATLAB для решения задач оптимизации                                                  |              |               |          |          |           |
| Лекция 2 Решение нелинейных задач аппроксимации кривой (аппроксимации данных) методом наименьших квадратов в MATLAB | 6            |               | 6        |          | 30        |
| Лекция 3 Решение задач смешанного (линейного и целочисленного) программирования                                     |              |               |          |          |           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |   |    |   |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|---|----|
| <b>Раздел 2. Применение пакета MATCONT</b><br>Лекция 4 Построение фазовых траекторий и бифуркационных диаграмм с помощью пакета MATCONT<br>Лекция 5 Построение семейства устойчивых и неустойчивых периодических орбит с помощью пакета MATCONT                                                                                  | 4  |   | 4  |   | 20 |
| <b>Раздел 3. Применение пакета TISEAN</b><br>Лекция 6 Построение аттрактора динамической системы с помощью пакета TISEAN<br>Лекция 7 Вычисление корреляционной размерности и энтропии аттрактора с помощью пакета TISEAN                                                                                                         | 4  |   | 4  |   | 20 |
| <b>Раздел 4. Применение пакета CPRTOOL</b><br>Лекция 8 Построение рекуррентной диаграммы сигнала и совместной рекуррентной диаграммы для двух сигналов с помощью пакета CPRTOOL<br>Лекция 9 Построение гистораммы вероятностей рекуррентностей двух сигналов с помощью пакета CPRTOOL для определения их возможной синхронизации | 3  |   | 3  |   | 4  |
| Итого в семестре:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 17 |   | 17 |   | 74 |
| Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 17 | 0 | 17 | 0 | 74 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |   |    |   |    |

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                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Применение пакета MATLAB</b>  | Лекция 1 Использование пакета MATLAB для решения задач оптимизации<br><br>Лекция 2 Решение нелинейных задач аппроксимации кривой (аппроксимации данных) методом наименьших квадратов в MATLAB<br><br>Лекция 3 Решение задач смешанного (линейного и целочисленного) программирования |
| <b>Раздел 2. Применение пакета MATCONT</b> | Лекция 4 Построение фазовых траекторий и бифуркационных диаграмм с помощью пакета MATCONT<br>Лекция 5 Построение семейства устойчивых и неустойчивых периодических орбит с помощью пакета MATCONT                                                                                    |
| <b>Раздел 3. Применение пакета TISEAN</b>  | Лекция 6 Построение аттрактора динамической системы с помощью пакета TISEAN<br>Лекция 7 Вычисление корреляционной размерности и                                                                                                                                                      |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | энтропии аттрактора с помощью пакета TISEAN                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Раздел 4. Применение пакета CPRTOOL</b> | Лекция 8 Построение рекуррентной диаграммы сигнала и совместной рекуррентной диаграммы для двух сигналов с помощью пакета CPRTOOL<br>Лекция 9 Построение гистограммы вероятностей рекуррентностей двух сигналов с помощью пакета CPRTOOL для определения их возможной синхронизации |

#### 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 2 |                                                                                                                                                             |                              |                     |                                       |                      |
|           | 1) Применение функции <i>fminsearch.m</i> MATLAB для решения задачи минимизации функции нескольких переменных с использованием симплекс-метода.             | Написание программы и анализ | 1                   | 1                                     | 1                    |
|           | 2) Применение функции <i>fmincon.m</i> в MATLAB для решения задачи минимизации нелинейной функции нескольких переменных при наличии нелинейных ограничений. | Написание программы и анализ | 2                   | 2                                     | 1                    |
|           | 3) Применение функции <i>lsqnonlin.m</i> для решения нелинейных задач аппроксимации данных методом наименьших квадратов                                     | Написание программы и анализ | 2                   | 2                                     | 1                    |
|           | 4) Применение функции                                                                                                                                       | Написание программы и анализ | 2                   | 2                                     | 1                    |

|       |                                                                                                                                                  |                                 |    |    |   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----|----|---|
|       | lsqcurvefit.m<br>для решения<br>нелинейных задач<br>аппроксимации<br>данных методом<br>наименьших<br>квадратов                                   |                                 |    |    |   |
|       | 5) Применение<br>функции<br>intlinprog.m для<br>решения задач<br>смешанного<br>(линейного и<br>целочисленного)<br>программирования               | Написание<br>программы и анализ | 2  | 2  | 1 |
|       | 6) Построение<br>семейства<br>устойчивых и<br>неустойчивых<br>периодических<br>орбит с помощью<br>пакета MATCONT                                 | Написание<br>программы и анализ | 2  | 2  | 2 |
|       | 7) Вычисление<br>корреляционной<br>размерности и<br>энтропии<br>аттрактора с<br>помощью пакета<br>TISEAN                                         | Написание<br>программы и анализ | 2  | 2  | 3 |
|       | 8) Построение<br>рекуррентной<br>диаграммы сигнала и<br>совместной<br>рекуррентной<br>диаграммы для двух<br>сигналов с помощью<br>пакета CPRTOOL | Написание<br>программы и анализ | 2  | 2  | 4 |
|       | 9) Построение<br>гистораммы<br>вероятностей<br>рекуррентностей<br>двух сигналов с<br>помощью пакета<br>CPRTOOL                                   | Написание<br>программы и анализ | 2  | 2  | 4 |
| Всего |                                                                                                                                                  |                                 | 17 | 17 |   |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

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

| п/п                             |  | (час) | практической<br>подготовки,<br>(час) | раздела<br>дисциплины |
|---------------------------------|--|-------|--------------------------------------|-----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |  |       |                                      |                       |
|                                 |  |       |                                      |                       |
| Всего                           |  |       |                                      |                       |

Учебным планом не предусмотрено

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,<br>час | Семестр 2,<br>час |
|---------------------------------------------------|---------------|-------------------|
| 1                                                 | 2             | 3                 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 40            | 40                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 34            | 34                |
| Всего:                                            | 74            | 74                |

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/<br>URL адрес | Библиографическая ссылка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Количество экземпляров в библиотеке<br>(кроме электронных экземпляров) |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p>1. Дик О.Е. Нелинейный анализ временных рядов (учебное пособие) СПб.: ГУАП, 2018. – 51 с. – ISBN 978-5-8088-1254-3</p> <p>2. Дик О.Е. , Смирнов А.О., Семенова Е.Г Математическое моделирование и приложения в среде MATLAB (учебное пособие) СПб.: ГУАП, 2020. – 69 с. – ISBN 978-5-8088-1464-6. [11]</p> <p>3. Marwan N., Romano M. C., Thiel M., et. al. Recurrence plots for the analysis of complex systems, Physics Reports , 2007, 438: 237 - 329.</p> |                                                                        |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>4. Анищенко В. С., Вадивасова Т. Е. Лекции по нелинейной динамике. М.-Ижевск: НИЦ</p> <p>5. Ризниченко Г. Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. 2-е изд. М.-Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, 2010. 560 с.</p> <p>6. Шильников Л. Л., Шильников А. Л., Тураев Д. В., Чуа Л. Методы качественной теории в нелинейной динамике. М.-Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2009. 548 с.</p> <p>7. Поршнев С.В Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB 2011г.</p> <p>8. Тарасевич Ю.Ю., Математическое и компьютерное моделирование, 2012г.</p> <p>9. Булавин, Л.А. Компьютерное моделирование физических систем: Учебное пособие[Электронный ресурс] / Л.А. Булавин, Н.В. Выгорницкий, Н.И. Лебовка. - Долгопрудный:Интеллект, 2011. - 352 с.: URL:<br/> <a href="http://znanium.com/catalog/product/398942">http://znanium.com/catalog/product/398942</a></p> <p>10. Власов, М.П. Прикладная математика и информатика Моделирование экономических систем и процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] / М.П. Власов, П.Д. Шимко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 URL:<br/> <a href="http://znanium.com/catalog/product/344989">http://znanium.com/catalog/product/344989</a></p> <p>11. Градов, В.М. Компьютерное моделирование: Учебник [Электронный ресурс] / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин, И.В. Рудаков - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 264 с. URL:<br/> <a href="http://znanium.com/catalog/product/603129">http://znanium.com/catalog/product/603129</a></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                                                                                                                                                       |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Компьютерное моделирование в науке - <a href="https://plato.stanford.edu/entries/simulations-science/">https://plato.stanford.edu/entries/simulations-science/</a> |

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     | Компьютерная лекционная аудитория                         |                                     |

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств                       |
|------------------------------|--------------------------------------------------|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену;<br>Задачи;<br>Тесты. |

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   |                                           |

| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5-балльная шкала                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| «отлично»<br>«зачтено»                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«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»<br>«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»<br>«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 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|       | 1) Какие функции MATLAB используются для решения задачи минимизации функции нескольких переменных с использованием симплекс-метода?              | ПК-2.3.1       |
|       | 2) Какие функции MATLAB используются для решения задачи минимизации нелинейной функции нескольких переменных при наличии нелинейных ограничений? | ПК-2.У.1       |
|       | 3) Какие функции MATLAB используются для решения нелинейных задач аппроксимации данных методом наименьших квадратов?                             | ПК-5.3.1       |
|       | 4) Какие функции MATLAB используются для решения задач смешанного (линейного и целочисленного) программирования?                                 | ПК-5.У.1       |
|       | 5) Как построить семейство устойчивых и неустойчивых периодических орбит с помощью пакета MATCONT?                                               | ПК-2.3.1       |
|       | 6) Как определить корреляционную размерность аттрактора с помощью                                                                                | ПК-5.У.1       |

|  |                                                                                                   |          |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  | пакета TISEAN?                                                                                    |          |
|  | 7) Как определить энтропию аттрактора с помощью пакета TISEAN?                                    | ПК-2.У.1 |
|  | 8) Как построить рекуррентную диаграмму сигнала с помощью пакета CPRTOOL?                         | ПК-2.У.1 |
|  | 9) Как построить совместную рекуррентную диаграмму для двух сигналов с помощью пакета CPRTOOL?    | ПК-2.3.1 |
|  | 10) Как построить гисторамму вероятностей рекуррентностей двух сигналов с помощью пакета CPRTOOL? | ПК-5.У.1 |
|  | 11) Как определить существует ли фазовая синхронизация двух сигналов с помощью пакета CPRTOOL?    | ПК-5.3.1 |

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

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

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|-----------------------------------------------------|----------------|
|       | 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                                                     | Код индикатора |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1     | Что такое минимизация функции нескольких переменных?                                       | ОПК-3.В.1      |
| 2     | Каким образом применить метод наименьших квадратов?                                        | ОПК-4.3.1      |
| 3     | Как в модель добавить новый блок?                                                          | ПК-5.В.1       |
| 4     | Что такое задача смешанного программирования?                                              | ПК-6.У.1       |
| 5     | В чем разница между устойчивыми и неустойчивыми периодическими орбитами?                   | ОПК-3.В.1      |
| 6     | Что такое корреляционная размерность аттрактора?                                           | ОПК-4.3.1      |
| 7     | Что такое энтропия аттрактора?                                                             | ПК-5.В.1       |
| 8     | В чем различия совместной рекуррентной диаграммы для незашумленных и зашумленных сигналов? | ПК-6.У.1       |
| 9     | В чем различия частотной и фазовой синхронизации сигналов?                                 | ОПК-3.В.1      |

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.

11.2. 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 обучающимися 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.

### 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).
- *чтение лекционного материала, загруженного преподавателем в Личный кабинет.*

### 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.

### 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».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |