

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

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

Е.И. Турецкая

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«19» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование»  
(Наименование дисциплины)

|                                                       |                                               |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.03.03                                      |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Прикладная информатика                        |
| Наименование<br>направленности                        | Прикладная информатика в информационной сфере |
| Форма обучения                                        | заочная                                       |
| Год приема                                            | 2025                                          |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Проф, д-р. техн. наук,  
проф

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.П. Шепета

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«19» февраля 2025 г, протокол № 07-2024/25



Заведующий кафедрой № 41

Д.Т.Н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

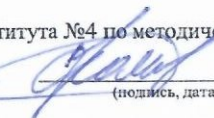
Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Моделирование» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в информационной сфере». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-6 «Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с построением и использованием моделей социально-экономических систем, разработкой математических моделей и алгоритмов моделирования систем и процессов на ЭВМ, с обработкой результатов экспериментальных исследований и результатов математического моделирования систем, с оптимизацией алгоритмов функционирования систем с помощью численных методов.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

Воспитание математической культуры, развитие логического мышления; овладение основными методами исследования и решения математических задач; привитие навыков использования математических методов и основ моделирования в практической деятельности; выработка умения самостоятельно формализовать, ставить и решать задачи моделирования систем и процессов на ЭВМ. В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры; формирование таких качеств как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность.

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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Универсальные компетенции        | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования       | ОПК-6.3.1 знать основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования<br>ОПК-6.У.1 уметь применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий<br>ОПК-6.В.1 владеть навыками проведения |

|  |  |                                                                                                                    |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Экономика»,
- «Информатика»,
- «Основы программирования»,
- «Теория вероятностей и математическая статистика»,
- «Теория систем и системный анализ»,
- «Статистическая обработка информации»,
- «Технологии программирования».

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

- «Прикладные методы оптимизации»,
- «Имитационное моделирование»,
- «Проектирование информационных систем».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы                                                                          | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
|                                                                                             |       | №7                        |
| 1                                                                                           | 2     | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>                                             | 2/ 72 | 2/ 72                     |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>                                                 |       |                           |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>                                                       | 12    | 12                        |
| <b>в том числе:</b>                                                                         |       |                           |
| лекции (Л), (час)                                                                           | 4     | 4                         |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)                                                |       |                           |
| лабораторные работы (ЛР), (час)                                                             | 8     | 8                         |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)                                                    |       |                           |
| экзамен, (час)                                                                              |       |                           |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>                                                  | 60    | 60                        |
| <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<br>(час) | ПЗ (СЗ)<br>(час) | ЛР<br>(час) | КП<br>(час) | СРС<br>(час) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| Семестр 7                                                                                                                                                                                                                             |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 1. Основы теории систем и системного анализа<br>Тема 1.1. Основы теории систем<br>Тема 1.2. Основы системного анализа                                                                                                          | 1               |                  | 1           |             | 10           |
| Раздел 2. Генераторы случайных величин<br>Тема 2.1. Случайные и псевдослучайные величины<br>Тема 2.2. Показатели качества генераторов случайных величин<br>Тема 2.3. Понятие к-равномерности                                          | 1               |                  | 3           |             | 20           |
| Раздел 3. Алгоритмы генерации случайных величин<br>Тема 3.1. Алгоритмы генерации дискретных случайных величин<br>Тема 3.2. Алгоритмы генерации непрерывных случайных величин<br>Тема 3.3. Алгоритмы генерации составных распределений | 1               |                  | 3           |             | 20           |
| Раздел 4. Обработка результатов моделирования<br>оценка основных показателей качества систем                                                                                                                                          | 1               |                  | 1           |             | 10           |
| Итого в семестре:                                                                                                                                                                                                                     | 4               |                  | 8           |             | 60           |
| Итого                                                                                                                                                                                                                                 | 4               | 0                | 8           | 0           | 60           |
|                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                  |             |             |              |

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                                                                                                                                                                               |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1.     | Раздел 1. Основы теории систем и системного анализа<br>Тема 1.1. Основы теории систем<br>Тема 1.2. Основы системного анализа                                                                                                          |
| Раздел 2.     | Раздел 2. Генераторы случайных величин<br>Тема 2.1. Случайные и псевдослучайные величины<br>Тема 2.2. Показатели качества генераторов случайных величин<br>Тема 2.3. Понятие к-равномерности                                          |
| Раздел 3.     | Раздел 3. Алгоритмы генерации случайных величин<br>Тема 3.1. Алгоритмы генерации дискретных случайных величин<br>Тема 3.2. Алгоритмы генерации непрерывных случайных величин<br>Тема 3.3. Алгоритмы генерации составных распределений |
| Раздел 4.     | Раздел 4. Обработка результатов моделирования<br>оценка основных показателей качества систем                                                                                                                                          |

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                           |                            |                     |                                       |                      |
|                                 |                           |                            |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                           |                            |                     |                                       |                      |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п     | Наименование лабораторных работ             | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|---------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 7 |                                             |                     |                                       |                      |
| 1.        | Моделирования равномерного распределения    | 2                   | 2                                     | 2                    |
| 2.        | Моделирования дискретных случайных величин  | 2                   | 2                                     | 3                    |
| 3.        | Моделирования непрерывных случайных величин | 2                   | 2                                     | 3                    |
| 4.        | Моделирования составных распределений       | 2                   | 2                                     | 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 7, час |
|---------------------------------------------------|------------|----------------|
| 1                                                 | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 30         | 30             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 10         | 10             |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |            |                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                | 10         | 10             |
| Подготовка к промежуточной                        | 10         | 10             |

|                 |    |    |
|-----------------|----|----|
| аттестации (ПА) |    |    |
| Всего:          | 60 | 60 |

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) |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 519.6/.8 Г<br>62   | Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н. В. Голубева. - СПб. [и др.] : Лань, 2013. - 191 с. : граф., рис., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 176-179. - Предм. указ.: с. - ISBN 978-5-8114-1424-6                                                    | 15                                                                     |
| 519.6/.8 М<br>19   | Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования: учебное пособие / Р. Ф. Маликов. - М. : - Телеком, 2010. - 366 с. : табл., рис. - Библиогр.: с. 331 - 337 (42 назв.). - ISBN 978-5-9912-0123                                                                                                                                     | 10                                                                     |
| 004.8(075)<br>А 72 | Антонов, А. В.. Системный анализ: учебник/ А. В. Антонов. - 3-е изд., стер.. - М.: Высш. шк., 2008. - 453 с.. - Библиогр.: с. 446 - 449 (68 назв.). - Издание имеет гриф Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию. - ISBN 978-5-06-006092-8                                            | 15                                                                     |
| 519.6/8<br>Ш 48    | Шепета, Александр Павлович (д-р техн. наук, проф.). Особенности моделирования сложных систем : учебное пособие / А. П. Шепета, В. А. Тюринова, В. И. Исаков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 64 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 56 (10 назв.). - ISBN 978-5-8088-1866-8 | 5                                                                      |

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                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="http://window.edu.ru/resource/358/77358/files/IMSS.pdf">http://window.edu.ru/resource/358/77358/files/IMSS.pdf</a> | Имитационное моделирование сложных систем: курс лекций / А.В. Духанов, О.Н. Медведева; Владим. гос. ун-т.-Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010. - 115 с. |

## 8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | Лекционная аудитория                                      |                                     |
| 2     | Компьютерный класс                                        |                                     |

## 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;<br>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<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «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 |
|-------|----------------------------------------|----------------|
|       | 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     | Понятие системы                                     | УК-2.В.3       |
| 2     | Методы декомпозиции и композиции систем             | ОПК-6.3.1      |
| 3     | Системный анализ и системный подход                 | ОПК-6.3.1      |
| 4     | Классификация математических моделей                | ОПК-6.У.1      |

|    |                                                                          |           |
|----|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5  | Принципы моделирования                                                   | ОПК-6.3.1 |
| 6  | Метод Монте-Карло                                                        | ОПК-6.3.1 |
| 7  | Программные средства, используемые для реализации математических моделей | УК-2.В.3  |
| 8  | Моделирования дискретных случайных величин                               | ОПК-6.У.1 |
| 9  | Моделирования непрерывных случайных величин                              | ОПК-6.У.1 |
| 10 | Составные распределения                                                  | ОПК-6.У.1 |
| 11 | Модель Тьюки                                                             | ОПК-6.У.1 |
| 12 | Модель Хьюбера                                                           | ОПК-6.У.1 |
| 13 | Особенности имитационного моделирования                                  | УК-2.В.3  |
| 14 | Моменты распределения                                                    | ОПК-6.В.1 |
| 15 | Критерии согласия                                                        | ОПК-6.В.1 |
| 16 | Критерий хи-квадрат                                                      | ОПК-6.В.1 |
| 17 | Критерий Колмогорова-Смирнова                                            | ОПК-6.В.1 |
| 18 | Определение необходимого объема моделирования                            | ОПК-6.В.1 |
| 19 | Целевая функция сложной системы                                          | ОПК-6.В.1 |
| 20 | Моделирование случайных процессов                                        | ОПК-6.В.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 |
|-------|----------------------------------------|----------------|
|       | 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     | При выполнении контрольной работы студент должен описать алгоритм моделирования составного распределения.<br><br>Составные распределения выдаются преподавателем каждому студенту индивидуально. |

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:

- Обзор проблематики;
- Постановка задач;
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач;
- Рассмотрение решений, поставленных задач на конкретных примерах;
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов;
- Ответы на вопросы аудитории.

### 11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах Учебным планом не предусмотрено

### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий Учебным планом не предусмотрено

### 11.4. 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

Задание и требования к проведению лабораторных работ приводятся для каждой работы в методических указаниях.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель и задачи работы.
3. Теоретические сведения о методах решения поставленных задач.
4. Блок схема алгоритма моделирования
5. Результаты расчетов.
6. Графические зависимости.
7. Выводы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется индивидуально студентом, в печатной форме. Должен соответствовать принятой структуре и форме. Таблицы и графики должны иметь названия. Выводы по работе должны быть сформулированы в форме ответов на поставленные в работе задачи, обязательно со ссылками на полученные расчетные значения и графические зависимости.

Методические указания для прохождения лабораторного практикума:

1) Галанов Ю.И. Статистическое моделирование: Методические указания по выполнению лабораторных работ и индивидуального задания по математической статистике. - Томск: ТПУ, 2004. - 35 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/154/57154/files/tpu053.pdf>

2) [519.1/2, Ш 24, 28 экз.] Шапорев, Сергей Дмитриевич (проф.). Математические методы прикладной статистики [Текст] : учебное пособие / С. Д. Шапорев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 407 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 403 (20 назв.). - ISBN 978-5-8088-1107-2

3) [621.372 Б19] Цифровое моделирование случайных процессов: учебное пособие / В. П. Бакалов. - М.: САЙНС-ПРЕСС, 2002. - 88 с.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

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

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

Текущий контроль осуществляется при защите выполненных лабораторных работ.

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:

- 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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные программы высшего образования».

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 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |