

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

Кафедра № 51

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Овчинников

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» мая 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование информационных систем»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность
Наименование направленности	Безопасность компьютерных систем
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург – 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

 19.05.2021  
(подпись, дата)

А.Д. Жуков  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 51

«19» мая 2021 г, протокол №10

Заведующий кафедрой № 51

к.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

 19.05.2021  
(подпись, дата)

А.А. Овчинников  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 10.03.01(01)

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

 19.05.2021  
(подпись, дата)

А.А. Овчинников  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №5 по методической работе

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

 19.05.2021  
(подпись, дата)

О.И. Красильникова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Моделирование информационных систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 10.03.01 «Информационная безопасность» направленности «Безопасность компьютерных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№51».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен определять состав программно-аппаратных средств защиты информации в операционных системах»

ПК-3 «Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств защиты информации, способен к использованию и внедрению результатов исследований»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией и практикой компьютерного моделирования информационных систем.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в получение студентами необходимых знаний области методов, алгоритмов и технологий моделирования информационных систем и навыков их применения в профессиональных задачах.

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 определять состав программно-аппаратных средств защиты информации в операционных системах	ПК-1.3.1 знает принципы функционирования средств защиты информации в операционных системах, в том числе использующих криптографические алгоритмы ПК-1.У.1 умеет оценивать оптимальность выбора программно-аппаратных средств защиты информации и их режимов функционирования в операционных системах ПК-1.В.1 владеет методами контроля корректности функционирования программно-аппаратных средств защиты информации в операционных системах
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств защиты информации, способен к использованию и внедрению результатов исследований	ПК-3.В.2 владеет навыками анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»;
- «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»;
- «Теория информации».

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

- «Надежность инфокоммуникационных систем»;
- «Введение в теорию телетрафика»;
- «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

### 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
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	40	40
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 6</b>					
Раздел 1. Введение в теорию моделирования систем. Тема 1.1. Основные понятия и определения моделирования систем. Тема 1.2. Классификация моделей.	4				10
Раздел 2. Математические схеммоделирования систем. Тема 2.1. Статическое моделирование. Тема 2.2. Динамическое моделирование. Тема 2.3. Системы и сети массового обслуживания.	12		14		17

Раздел 3. Алгоритмы моделирования систем. Тема 3.1. Аналитическое моделирование. Тема 3.2. Имитационное моделирование. Тема 3.2. Статистическое моделирование.	18		20		13
Итого в семестре:	34		34		40
Итого	34	0	34	0	40

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Основные понятия и определения моделирования систем. Модель. Параметры, характеристики, критерии. Цель моделирования. Прямая, обратная задачи моделирования. Задача настройки параметров. Этапы разработки модели. Синтез и декомпозиция модели. Тема 1.2. Классификация моделей. Стохастические и детерминированные модели. Динамические и статические модели. Математические модели.
2	Тема 2.1. Статическое моделирование. Теория графов в моделировании систем. Некоторые понятия теории графов. Случайные графы и сети. Перколяция. Тема 2.2. Динамическое моделирование. Определение динамической модели. Математический аппарат динамического моделирования. Тема 2.3. Системы и сети массового обслуживания. Система массового обслуживания (СМО) как модель. Параметры и характеристики СМО. Экспоненциальная СМО: одноканальная СМО, многоканальная СМО, СМО с ограниченной и бесконечной очередью, приоритетные и беспriorитетные СМО. Формула Полячека–Хинчина. Экспоненциальные сети массового обслуживания (СеМО). Оценка характеристик разомкнутых и замкнутых СеМО.
3	Тема 3.1. Аналитическое моделирование. Методы исследований аналитических моделей. Тема 3.2. Имитационное моделирование систем. Основные понятия имитационного моделирования. Методы продвижения системного времени. Метод особых состояний. Метод $\Delta t$ . Схемы построения моделирующего алгоритма. Схема событий и схема процессов. Парадоксы времени. Применение механизмов семафоров и связанных списков в имитационном моделировании. Алгоритмы обслуживания очередей.

	Тема 3.2. Статистическое моделирование. Концепция статистического моделирования. Моделирование случайных факторов. Моделирование случайных событий. Моделирование дискретных случайных величин. Моделирование непрерывных случайных величин. Точность результатов моделирования. Планирование статистического эксперимента
--	---

#### 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 6				
1	Моделирование базовой случайной величины	2		1
2	Моделирование непрерывной случайной величины	3		1
3	Моделирование дискретной случайной величины	2		1
4	Разработка имитационной модели системы	4		2
5	Планирование статистического эксперимента	2		3
6	Проведение эксперимента на модели. Анализ результатов. Оценка погрешности	2		3
Всего		34	0	

#### 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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	7	7
Домашнее задание (ДЗ)	13	13
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	40	40

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

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)
004 К 95	Математические схемы и алгоритмы моделирования инфокоммуникационных систем [Текст]: учебное пособие / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб: Изд-во ГУАП, 2013. - 147 с.	64
004.4 А 40	Акопов, Владимир Сергеевич. Моделирование систем в MATLAB [Текст]: лабораторный практикум / В. С. Акопов; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-воГУАП, 2012. - 63 с	70
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392652">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392652</a>	Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.	

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://www.anylogic.ru/">http://www.anylogic.ru/</a>	Сайт AnyLogic – инструментов и бизнес- приложений имитационного моделирования

## 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	Система имитационного моделирования AnyLogic, ознакомительная версия.
2	Среда разработки MS Visual Studio
3	Среда MatLab

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	Фонд лекционных аудиторий ГУАП	
2	Вычислительные лаборатории МЦИТ ГУАП	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «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» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код
-------	---	-----

		индикатора
1.	Модель системы, параметры и характеристики.	ПК-1.3.1
2.	Виды задач моделирования: прямая, обратная, настройки.	ПК-1.У.1
3.	Моделирование, теория подобия, цель моделирования, принципы моделирования.	ПК-1.В.1 ПК-3.В.2
4.	Классификация моделей.	
5.	Синтез и декомпозиция модели.	
6.	Метод, алгоритм, цель. Связь понятий для моделирования систем	
7.	Марковский случайный процесс.	
8.	Классификация СМО. Типы СМО в обозначениях Кендалла и Башарина.	
9.	СМО с отказами. Математическая модель оценки характеристик.	
10.	СМО с ожиданием. Математическая модель оценки характеристик.	
11.	СМО типа $M M 1$ и $M M K$ . Аналитические модели для определения основных характеристик.	
12.	СМО типа $M M 1 m$ и $M M K m$ . Аналитические модели для определения основных характеристик.	
13.	Замкнутые системы массового обслуживания. Рекуррентная процедура определения характеристик.	
14.	Сети массового обслуживания. Уравнение баланса. Определение основных характеристик	
15.	Имитационное моделирование (ИМ). Основные понятия ИМ.	
16.	Метод постоянного шага и особых состояний для продвижения системного (модельного) времени.	
17.	Построение моделирующего алгоритма по схеме событий.	
18.	Построение моделирующего алгоритма по схеме процессов.	
19.	Алгоритмы обслуживания очередей.	
20.	Парадоксы времени в имитационном моделировании.	
21.	Семафоры и связанные списки в имитационном моделировании.	
22.	Моделирование случайных величин и случайных событий.	
23.	Моделирование непрерывной случайной величины.	
24.	Моделирование потока событий	
25.	Формирование выборки случайных чисел с заданным распределением.	
26.	Моделирование дискретной случайной величины.	
27.	Моделирование сложных случайных событий.	
28.	Моделирование полной группы несовместных случайных событий.	
29.	Статистическое моделирование. Метод Монте-Карло.	
30.	Планирование эксперимента на модели.	
31.	Критерии проверки статистических гипотез.	
32.	Корреляционный анализ	
33.	Регрессионный анализ. Вывод уравнения регрессии.	
34.	Задачи с критериями и ограничениями. Задача линейного программирования.	

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

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

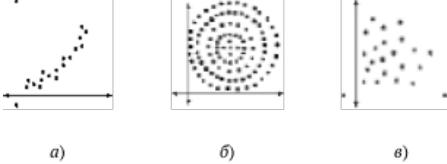
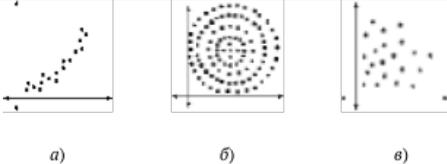
№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

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	Моделирование - это	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Процесс создания модели</li> <li>- Формальное описание процессов и явлений</li> <li>- Метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей</li> <li>- Наблюдение модели</li> </ul>	ПК-1.3.1 ПК-1.У.1 ПК-1.В.1 ПК-3.В.2
2	Модель – это ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Некий новый объект, который отражает существенные особенности изучаемого объекта, явления или процесса</li> <li>- Уменьшенная копия реального объекта</li> <li>- Любой объект окружающего мира</li> <li>- Копия объекта исследования</li> </ul>	
3	Изменение объектов во времени описывается с помощью	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Статической модели</li> <li>- Динамической модели</li> <li>- Логической модели</li> </ul>	
4	Натурный эксперимент - это:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Эксперимент на модели</li> <li>- Эксперимент на оригинале</li> <li>- Эксперимент на макете</li> </ul>	
5	Под аналитическим моделированием следует понимать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическое представление модели</li> <li>- Воспроизведение функционирования модели</li> <li>- Имитацию объекта-оригинала</li> </ul>	
6	Под имитационным моделированием понимается:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Имитация процессов, происходящих в объекте-оригинале ввремя</li> <li>- Имитация структуры объекта оригинала</li> <li>- Реализация функции зависимости между входом и выходом модели</li> </ul>	
7	Расставьте в нужном порядке этапы моделирования на компьютере	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формализация модели</li> <li>- анализ результатов моделирования</li> <li>- проведение компьютерного эксперимента</li> <li>- построение компьютерной модели</li> <li>- построение информационной модели</li> </ul>	
8	В моделировании используются методы реализации механизма модельного времени	<ul style="list-style-type: none"> <li>- С постоянным шагом</li> <li>- С переменным шагом</li> <li>- По особым состояниям</li> </ul>	
9	Вероятностно- временные характеристики объекта исследования можно найти на модели:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сетей Петри</li> <li>- СМО</li> <li>- Логики предикатов</li> </ul>	
10	Найдите пары «обозначение –	А Обозначение закона распределения вероятностей для интервалов поступления	

	определение» согласно обозначениям СМО Кентала-Башарина A B C D	заявок, В Обозначение закона распределения вероятностей для времени С Число каналов обслуживания D Число мест в очереди.	
11	Дисциплиной обслуживания заявок в СМО называется	- Порядок выбора заявок из очереди в освободившийся прибор - Порядок поступления заявок в СМО - Закон обслуживания заявок на приборе	
12	Однородной СМО называется СМО, в которой	- Заявки поступают через одинаковые интервалы времени - Циркулируют заявки одного приоритета - Заявки имеют один и тот же путь движения по сети	
13	Характеристика СМО $\lambda/\mu$ называется	- Объемом буфера - Коэффициент использования канала - Число заявок в СМО	
14	Характеристика СМО $\mu$ называется	- Объемом буфера - Интенсивность поступления заявок на вход СМО - Производительность канала	
15	Выберите единицы измерения $\mu$ в СМО	- с - заявок/с - заявок - нет единиц измерения	
16	Стационарный режим СМО называется, если	- Коэффициент загрузки меньше 1 - Число заявок в СМО постоянно - Средняя длина очереди постоянна	
17	Характеристика СМО $\lambda$ называется	- Объемом буфера - Интенсивность поступления заявок на вход СМО - Производительность канала	
18	Выберите единицы измерения $\lambda$ в СМО	- Число заявок - Заявок/с - Нет единиц измерения	
19	Стохастическим называется процесс, в котором	- Время между свершениями событий – постоянное - Время между свершениями событий случайное - Время между свершениями событий подчиняется линейному закону	
20	Детерминированный процесс - это процесс, в котором	- Время между свершениями событий - постоянное - Время между свершениями событий случайное - Время между свершениями событий подчиняется линейному закону	
21	Покажите место гипотезы в жизненном цикле модели «Объект $-1 \rightarrow$ Анализ $-2 \rightarrow$ Модель $-3 \rightarrow$ Планирование эксперимента $-4 \rightarrow$ Эксперимент $-5 \rightarrow$ Анализ результатов»	- 1 - 2 - 3 - 4 - 5	
22	Математическое	- 0,5	

	ожидание равномерного распределения равно	- 1 - 0 - Другое значение
23	Какая из представленных на рисунке картинок демонстрирует отсутствие корреляции между значениями	
24	Если переменные не зависят друг от друга, то коэффициент корреляции	- Стремится к 1 - Стремится к 0 - Стремится к $\square$
25	Дисперсия равномерного распределения равна	- 0,83 - 1 - 0 - Другое значение
26	Оценка среднего арифметического результатов экспериментов на модели это	- Доверительный интервал - Математическое ожидание - Корреляция
27	Из представленных распределений выберите "Экспоненциальное распределение"	
28	Из представленных распределений выберите "Равномерное распределение"	
29	Какая из представленных на рисунке картинок демонстрирует наличие корреляции между значениями	

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших

достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

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

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

Структура предоставления лекционного материала:

Раздел 1. Введение в теорию моделирования систем.

Тема 1.1. Основные понятия и определения моделирования систем.

Тема 1.2. Классификация моделей.

Раздел 2. Математические схемы моделирования систем.

Тема 2.1. Статическое моделирование.

Тема 2.2. Динамическое моделирование.

Тема 2.3. Системы и сети массового обслуживания.

Раздел 3. Алгоритмы моделирования систем.

Тема 3.1. Аналитическое моделирование.

Тема 3.2. Имитационное моделирование.

Тема 3.3. Статистическое моделирование.

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

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП ([www.guar.ru](http://www.guar.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guar.ru](http://www.guar.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации».

### Методические указания по прохождению лабораторных работ:

Имитационное моделирование систем массового обслуживания: методические указания к выполнению лабораторных работ/ С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: Г. С. Евсеев, Е. А. Бакин. - СПб: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2010. - 42 с.

### 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 является учебно-методический материал по дисциплине.

Для развития у студентов навыков самостоятельного овладения теоретическим материалом ряд тем дисциплины на лекционных занятиях дается обзорно, что предполагает их самостоятельное детальное изучение.

### Примерные темы для самостоятельного изучения:

- Статическое моделирование.
- Динамическое моделирование.
- Системы и сети массового обслуживания.
- Аналитическое моделирование.
- Имитационное моделирование.
- Статистическое моделирование.

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 успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Форма проведения текущего контроля – защита отчетов по лабораторным работам. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации в соответствии с требованиями СТО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования».

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.

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