

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института  
Энергетики и автоматизированных систем  
С.И. Лукьянов  
«15» марта 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**  
**РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ**

наименование дисциплины

Специальность

**10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**

шифр

наименование специальности

Специализация программы

**Обеспечение информационной безопасности**  
**распределенных информационных систем**

наименование специализации

Уровень высшего образования

**специалитет**

Форма обучения

**очная**

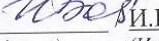
Институт	Энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Информатики и информационной безопасности
Курс	3
Семестр	5,6

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», утвержденного приказом МОиН РФ от 01.12.2016 № 1509.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Информатики и информационной безопасности  
(наименование кафедры - разработчика)

«03» марта 2017 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой  / И.И. Баранкова /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией  
института Энергетики и автоматизированных систем  
(наименование факультета (института) - исполнителя)

«14» марта 2017 г., протокол № 6.

Председатель  / С.И. Лукьянов /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

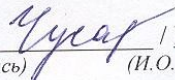
Рабочая программа составлена:

зав.кафедрой ИиИБ, д.т.н., профессор  
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / И.И. Баранкова /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

зав. кафедрой Бизнес-информатики  
и информационных технологий, к.п.н. профессор  
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Г.Н. Чусавитина /  
(подпись) (И.О. Фамилия)



### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями изучения дисциплины «Математическое моделирование распределенных систем» являются: освоение моделей управления, получение знаний о закономерностях и свойствах процессов управления распределенными объектами, систематическое изучение основ теории и практики математического и имитационного моделирования систем; изучение основных подходов и математических схем к построению имитационных моделей; изучение возможностей применения имитационных моделей; освоение методологий и актуальных CASE-средств для имитационного моделирования систем и процессов и формировании у обучающихся навыков их практического применения в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем».

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математическое моделирование распределенных систем входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Алгебра и геометрия

Математический анализ

Математическая логика и теория алгоритмов

Теория вероятностей, математическая статистика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Моделирование систем и процессов защиты информации

Моделирование угроз информационной безопасности

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математическое моделирование распределенных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники
Знать	— теоретические основы алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов; — основные принципы и схемы автоматического управления; — основные типы систем автоматического управления, их математическое описание и основные задачи исследования систем с распределенными параметрами.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>— применять математические методы для анализа общих свойств линейных распределенных систем;</li> <li>— применять методы расчета и исследования систем автоматического управления объектами с распределенными параметрами;</li> <li>— применять методы расчета и исследования систем автоматического управления объектами с распределенными параметрами на базе современной вычислительной техники и средств автоматизации исследований.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>— методами преобразования структурных схем распределенных систем управления;</li> <li>— методами преобразования структурных схем распределенных систем управления;</li> <li>— методами и навыками преобразования структурных схем распределенных систем управления.</li> </ul>
ПК-2 способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Принципы и методы проектирования программно-аппаратного обеспечения;</li> <li>— Принципы и методы проектирования программно-аппаратного обеспечения;</li> <li>— Методы планирования и организации работ по защите информации.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Разрабатывать и использовать профили защиты и задания по безопасности;</li> <li>— Готовить проекты нормативных и методических материалов, регламентирующих работу по защите информации, а также положений, инструкций и других организационно-распорядительных документов;</li> <li>— Применять отечественные и зарубежные стандарты в области компьютерной безопасности для проектирования средств защиты информации компьютерной системы.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Навыками разработки технических заданий, рабочих проектов, планов и графиков проведения работ по защите информации;</li> <li>— Навыками выполнения требований нормативно-технической документации по соблюдению установленного порядка выполнения работ, а также действующего законодательства при решении вопросов, касающихся защиты информации;</li> <li>— Навыками проектирования программных и аппаратных средств защиты информации в соответствии с техническим заданием.</li> </ul>
ПСК-7.1 способностью разрабатывать и исследовать модели информационно-технологических ресурсов, разрабатывать модели угроз и модели нарушителя информационной безопасности в распределенных информационных системах	

Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Основные принципы и схемы автоматического управления;</li> <li>— Основные требования нормативно-правовой базы в области защиты информации;</li> <li>— Основные уязвимости защищенных компьютерных систем;</li> <li>— Модели безопасности компьютерных систем;</li> <li>— Методы проведения расследования компьютерных преступлений, правонарушений и инцидентов;</li> <li>— Математические методы для анализа общих свойств распределенных систем.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Проводить теоретические исследования уровня защищенности и/или оценочного уровня доверия компьютерной системы;</li> <li>— Применять нормативно-правовые документы в области защиты информации;</li> <li>— Проводить теоретические и экспериментальные исследования уровня защищенности и/или оценочного уровня доверия компьютерной системы;</li> <li>— Разрабатывать модели угроз и модели нарушителя безопасности компьютерных систем;</li> <li>— Применять методы расчета и исследования систем автоматического управления объектами с распределенными параметрами на базе современной вычислительной техники и средств автоматизации исследований;</li> <li>— Разрабатывать модели угроз и модели нарушителя безопасности компьютерных систем</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Навыками выявления, исследования функциональных свойств и состояния программного обеспечения;</li> <li>— Навыками применения математических методов для анализа общих свойств линейных распределенных систем;</li> <li>— Приемами разработки математических моделей систем с распределенными параметрами;</li> <li>— Навыками анализа и оценки угрозы информационной безопасности объекта;</li> <li>— Навыками исследования алгоритма программного продукта, типов поддерживаемых аппаратных платформ;</li> <li>— Приемами разработки математических моделей систем с распределенными параметрами.</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 71,95 акад. часов;
- аудиторная – 70 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,95 акад. часов
- самостоятельная работа – 72,05 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Математическое моделирование								
1.1 Форма и принципы представления математических моделей. Моделирование как метод научного исследования. Типы моделей	5	4		2/2И	4	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка в тестированию	тестирование	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
1.2 Моделирование динамических характеристик систем с сосредоточенными параметрами		2		4/2И	4	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка к контрольной работе; подготовка в тестированию	аудиторная контрольная работа; тестирование	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
Итого по разделу		6		6/4И	8			
2. Особенности построения математических моделей								

2.1 Подходы к построению моделей сложных систем.	5	2		2	5	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка к контрольной работе;	аудиторная контрольная работа	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
2.2 Имитационное моделирование случайных процессов в измерительных приборах и системах.		2		2	5	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка к контрольной работе	аудиторная контрольная работа	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
2.3 Математические модели в интегральной форме.		2		2/ИИ	6	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка в тестированию	тестирование	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1



2.4 Уравнения Лапласа и Пуассона. Физическая интерпретация 3 типов граничных условий. Сеточные модели и их реализация численными методами теории цепей		2		2	6	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка к контрольной работе	аудиторная контрольная работа	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
2.5 Решение краевых задач методами конечно-разностной аппроксимации по координатам в системах математического моделирования для персональных компьютеров. Условия устойчивости решений. Особенности моделирования физических полей в неоднородных и анизотропных средах.		4		4/И	5	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка в тестированию	тестирование	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
Итого по разделу		12		12/2И	27			
Итого за семестр		18		18/6И	35		зачёт	
3. Компьютерное моделирование и вычислительный								
3.1 Понятие псевдослучайности. Псевдослучайные объекты.	6	1		1	2	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	устный опрос	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1

<p>3.2 Базовый датчик: критерии качества, используемые методы. Генерация непрерывных случайных величин: метод отбраковки и метод обратной функции.</p>		2	2/ИИ	2	<p>Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка к контрольной работе; подготовка к тестированию.</p>	<p>аудиторная контрольная работа; тестирование</p>	<p>ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1</p>
<p>3.3 Специальные методы генерации нормально распределённых случайных величин</p>		2	2/ИИ	3	<p>Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка к контрольной работе; подготовка к тестированию.</p>	<p>аудиторная контрольная работа; тестирование</p>	<p>ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1</p>
<p>3.4 Генерация дискретных случайных величин, выборка с возвращением и выборка без возвращения.</p>		2	2	2	<p>Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями)</p>	<p>устный опрос</p>	<p>ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1</p>

3.5	Генерация случайных процессов: основные подходы. Генерация Гауссовских процессов. Решение математических моделей		2		2	5	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка к контрольной работе;	аудиторная контрольная работа	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
Итого по разделу			9		9/2И	14			
4. Компьютерное имитационное									
4.1	Статистическое имитационное моделирование		2		2/ИИ	7	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка к тестированию.	тестирование	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
4.2	Особенности имитационного моделирования. Этапы имитационного моделирования.	6	2		2/ИИ	6	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка к тестированию.	тестирование	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
Итого по разделу			4		4/2И	13			
5. Статистическое имитационное									

5.1 Математическое моделирование стационарных физических полей в системах с распределенными параметрами.	6	2		2/ИИ	5	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка к тестированию.	тестирование	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
5.2 Математические моделирование нестационарных полей в системах с распределенными параметрами.		2		2/ИИ	5,05	Подготовка к практическому занятию; поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями); подготовка к контрольной работе; подготовка к тестированию.	аудиторная контрольная работа; тестирование	ОПК-2, ПК-2, ПСК-7.1
Итого по разделу		4		4/2И	10,05			
Итого за семестр		17		17/6И	37,05		зачёт	
Итого по дисциплине		35		35/12И	72,05		зачет	ОПК-2,ПК-2,ПСК-7.1

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Математическое моделирование распределенных систем» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

1) Традиционная технология, включающая в себя объяснение преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение заданий по методическим указаниям. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

а) Вводная лекция – для целостного представления об учебном предмете и анализа учебно-методической литературы;

б) Обзорные лекции – для систематизации научных знаний на высоком уровне с использованием ассоциативных связей в процессе представления и осмысления информации;

в) Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя);

г) Семинар – беседа преподавателя и обучающихся, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы;

д) Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму;

е) Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2) Раздельно-компетентностная технология, включающая в себя жесткое структурирование содержания учебного материала, сопровождающаяся обязательными блоками домашних заданий, контрольных работ и тестированием по каждой теме содержания курса. Формы учебных занятий с использованием Раздельно-компетентностной технологии:

а) Кейс-методы – для овладения системой знаний и умений и творческого их использования в профессиональной деятельности и самообразовании; для квалифицированного и независимого решения профессиональных задач; для ориентации в многообразии учебных программ, пособий, литературы и выбора наиболее эффективных в применении к конкретной ситуации; для осуществления саморефлексии для дальнейшего профессионального, творческого роста и социализации личности.

3) Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды. Формы учебных занятий с использованием интерактивных технологий:

а) Case-study – для анализа реальных проблемных ситуаций и поиска лучших вариантов решений, разбор результатов тематических контрольных работ, анализ ошибок, совместный поиск вариантов рационального решения проблемы.

б) Методы ИТ – для применения компьютеров в процессе освоения дисциплины и доступа к ЭОР кафедры и Интернет-ресурсам.

заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

д) Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

е) Контекстное обучение – для мотивации обучающихся к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Овладев в рамках изучения дисциплины навыками обеспечения безопасности информации с помощью типовых программных средств, обучающийся приобретет способность участвовать в разработке защищенных автоматизированных систем по профилю своей профессиональной деятельности;

ф) Междисциплинарное обучение – для использования знаний из различных областей, их группировки и концентрации в контексте решаемой задачи. Для реализации данного метода обучения обучающимся выдаются задания по решению задач из другой предметной области.

4) Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности обучающихся. Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

а) Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

б) Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

в) Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от обучающегося применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

г) Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. разбор результатов тематических контрольных работ, анализ ошибок, совместный поиск вариантов рационального решения учебной проблемы.

5) Игровые технологии – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения. Формы учебных занятий с использованием предложенных сценарных условий. Формы учебных занятий с использованием игровых технологий:

а) Учебная игра – форма воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирования таких систем отношений, которые характерны для этой деятельности как целого.

б) Деловая игра – моделирование различных ситуаций, связанных с выработкой и принятием совместных решений, обсуждением вопросов в режиме «мозгового штурма», реконструкцией функционального взаимодействия в коллективе и т.п.

в) Ролевая игра – имитация или реконструкция моделей ролевого поведения в предложенных сценарных условиях.

б) Технологии проектного обучения – организация образовательного

процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы обучающихся, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. Основные типы проектов:

а) Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

б) Творческий проект, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность обучающихся осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник, издание, экскурсия и т.п.).

с) Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

7) Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

а) Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

б) Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием

#### **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Математическое моделирование распределенных систем» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для обучающегося

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий, подготовки к аудиторным контрольным работам и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

#### ***Примерные задания и вопросы по темам:***

##### ***Перечень тем контрольных работ***

- 1) Нахождение минимального набора переменных состояния, необходимых для однозначного воспроизведения поведения модели.
- 2) Задачи анализа и оптимизации экономических систем.
- 3) Построение и анализ графа событий для модели инцидентов информационной безопасности предприятия.
- 4) Случайные графы. Использование случайных графов в моделировании распределенных систем.
- 5) Генерация случайных графов из заданного класса, соответствующего модели

нарушений информационной безопасности.

- 6) Моделирование и оптимизация потоков в случайных сетях.
- 7) Задачи анализа и оптимизации работы распределенных систем, которые удобно решать на моделях, представленных случайными графами и сетями.

### ***Перечень вопросов тестирования***

- 1) Перечислите основные этапы математического моделирования.
- 2) Проведите сравнение между натурным экспериментом и математическим экспериментом.
- 3) Дайте определение детерминированной модели.
- 4) Дайте определение стохастической модели.
- 5) Что такое прямые задачи математического моделирования?
- 6) Что такое обратные задачи математического моделирования?
- 7) В чем состоит принцип аналогий в математической физике?
- 8) Приведите примеры, демонстрирующие универсальность математических моделей.
- 9) Что такое иерархия моделей?
- 10) Что такое моделирование динамических характеристик систем с сосредоточенными параметрами?
- 11) Понятие имитационного моделирования случайных процессов в системах
- 12) Понятие интегральной формы представления математического моделирования
- 13) Уравнения Лапласа и Пуассона. Дать понятие 3 пограничных условий.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**



**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

**СЕМЕСТР 5**

менгСтруктурный	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-2 - способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов</b>		
<b>Знать</b>	<p>— теоретические основы алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов;</p> <p>— основные принципы и схемы автоматического управления;</p> <p>— основные типы систем автоматического управления, их математическое описание и основные задачи исследования систем с распределенными параметрами.</p>	<p>1. Моделирование зависимости коэффициента нелинейных искажений емкостного микрофона от уровня звукового давления.</p> <p>2. Структурная модель автоматической системы управления интерферометра Фабри-Перо. Исследование с помощью модели переходных процессов и частотных характеристик системы. Анализ устойчивости.</p> <p>3. Моделирование зависимости интерференционной картины двухщелевого интерферометра от расстояния между щелями и ширины спектральной линии источника света;</p>
<b>Уметь:</b>	<p>— применять математические методы для анализа общих свойств линейных распределенных систем;</p> <p>— применять методы расчета и исследования систем автоматического управления объектами с распределенными</p>	<p>1. Воссоздать структурную модель автоматической системы управления интерферометра Фабри-Перо.</p> <p>2. Произвести исследование с помощью модели переходных процессов и частотных характеристик системы. Выполнить анализ устойчивости.</p> <p>2. Произвести моделирование зависимости интерференционной картины двухщелевого интерферометра от расстояния между щелями и ширины спектральной линии источника света;</p> <p>3. Произвести моделирование доски Гальтона (аппроксимации биномиального закона нормальным законом распределения вероятностей).</p>

менгСтруктурный	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>параметрами;  — применять методы расчета и исследования систем автоматического управления объектами с распределенными параметрами на базе современной вычислительной техники и средств автоматизации исследований.</p>	
<b>Владеть</b>	<p>— методами преобразования структурных схем распределенных систем управления;  — методами преобразования структурных схем распределенных систем управления;  — методами и навыками преобразования структурных схем распределенных систем управления.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить моделирование собственных частот и форм (мод) колебаний подвижной системы консольного акселерометра.</li> <li>2. Выполнить моделирование электростатического поля (скалярного поля потенциала и векторного поля напряженности), создаваемого системой точечных или линейных зарядов.</li> <li>3. Выполнить моделирование топологии магнитного поля системы линейных токов, например, линий электропередачи.</li> </ol>
<b>ПК-2 - способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем.</b>		
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Принципы и методы проектирования программно-аппаратного обеспечения;</li> <li>— Принципы и методы проектирования программно-аппаратного обеспечения;</li> <li>— Методы планирования и организации работ по защите информации.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование стационарного телеграфного сигнала с заданной интенсивностью числа смен знака, вычисление корреляционной функции, спектральной плотности мощности и статистической погрешности оценки этих функций.</li> <li>2. Моделирование корреляционной функции белого шума на выходе фильтра низких частот первого порядка, полосового фильтра второго порядка, идеального полосового фильтра.</li> <li>3. Сеточная модель акустического канала. Исследование зависимости амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристики канала от согласования с нагрузкой.</li> <li>4. Сеточная модель длинной линии связи. Исследование зависимости амплитудно -частотных и фазо-частотных характеристики линии связи от числа узлов сетки и от согласования с нагрузкой.</li> </ol>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Разрабатывать и использовать профили защиты</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Произвести исследование с помощью модели переходных процессов и частотных характеристик системы. Выполнить анализ устойчивости.</li> </ol>

менгСтруктурный	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>и задания по безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Готовить проекты нормативных и методических материалов, регламентирующих работу по защите информации, а также положений, инструкций и других организационно-распорядительных документов;</li> <li>– Применять отечественные и зарубежные стандарты в области компьютерной безопасности для проектирования средств защиты информации компьютерной системы.</li> </ul>	<p>2. Произвести моделирование стационарного телеграфного сигнала с заданной интенсивностью числа смен знака, вычисление корреляционной функции, спектральной плотности мощности и статистической погрешности оценки этих функций.</p> <p>3. Произвести моделирование корреляционной функции белого шума на выходе фильтра низких частот первого порядка, полосового фильтра второго порядка, идеального полосового фильтра.</p>
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыками разработки технических заданий, рабочих проектов, планов и графиков проведения работ по защите информации;</li> <li>– Навыками выполнения требований нормативно-технической документации по соблюдению установленного порядка выполнения работ, а также действующего законодательства при решении вопросов,</li> </ul>	<p>1. Выполнить моделирование собственных частот и форм (мод) колебаний подвижной системы консольного акселерометра.</p> <p>2. Выполнить моделирование электростатического поля (скалярного поля потенциала и векторного поля напряженности), создаваемого системой точечных или линейных зарядов.</p> <p>3. Выполнить моделирование топологии магнитного поля системы линейных токов, например, линий электропередачи.</p>

менгСтруктурный	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>касающихся защиты информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыками проектирования программных и аппаратные средств защиты информации в соответствии с техническим заданием.</li> </ul>	
<p><b>ПСК-7.1 - способностью разрабатывать и исследовать модели информационно-технологических ресурсов, разрабатывать модели угроз и модели нарушителя информационной безопасности в распределенных информационных системах.</b></p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные принципы и схемы автоматического управления;</li> <li>– Основные требования нормативно-правовой базы в области защиты информации;</li> <li>– Основные уязвимости защищенных компьютерных систем;</li> <li>– Модели безопасности компьютерных систем;</li> <li>– Методы проведения расследования компьютерных преступлений, правонарушений и инцидентов;</li> <li>– Математические методы для анализа общих свойств распределенных систем.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование собственных частот и форм (мод) колебаний подвижной системы консольного акселерометра.</li> <li>2. Моделирование электростатического поля (скалярного поля потенциала и векторного поля напряженности), создаваемого системой точечных или линейных зарядов.</li> <li>3. Моделирование топологии магнитного поля системы линейных токов, например, линий электропередачи.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проводить теоретические исследования уровня</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Произвести исследование с помощью модели переходных процессов и частотных характеристик системы. Выполнить анализ устойчивости.</li> <li>2. Произвести моделирование доски Гальтона</li> </ol>

менгСтруктурный	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>защищенности и/или оценочного уровня доверия компьютерной системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять нормативно-правовые документы в области защиты информации;</li> <li>– Проводить теоретические и экспериментальные исследования уровня защищенности и/или оценочного уровня доверия компьютерной системы;</li> <li>– Разрабатывать модели угроз и модели нарушителя безопасности компьютерных систем;</li> <li>– Применять методы расчета и исследования систем автоматического управления объектами с распределенными параметрами на базе современной вычислительной техники и средств автоматизации исследований;</li> <li>– Разрабатывать модели угроз и модели нарушителя безопасности компьютерных систем</li> </ul>	<p>(аппроксимации биномиального закона нормальным законом распределения вероятностей), броуновского движения частицы в плоскости и пространстве.</p> <p>3. Произвести моделирование стационарного телеграфного сигнала с заданной интенсивностью числа смен знака, вычисление корреляционной функции, спектральной плотности мощности и статистической погрешности оценки этих функций.</p> <p>4. Произвести моделирование корреляционной функции белого шума на выходе фильтра низких частот первого порядка, полосового фильтра второго порядка, идеального полосового фильтра.</p>
<b>Владе ть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыками выявления, исследования</li> </ul>	<p>1. Выполнить моделирование собственных частот и форм (мод) колебаний подвижной системы консольного акселерометра.</p>

менгСтруктурный	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>функциональных свойств и состояния программного обеспечения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыками применения математических методов для анализа общих свойств линейных распределенных систем;</li> <li>– Приемами разработки математических моделей систем с распределенными параметрами;</li> <li>– Навыками анализа и оценки угрозы информационной безопасности объекта;</li> <li>– Навыками исследования алгоритма программного продукта, типов поддерживаемых аппаратных платформ;</li> <li>– Приемами разработки математических моделей систем с распределенными параметрами.</li> </ul>	<p>2. Выполнить моделирование электростатического поля (скалярного поля потенциала и векторного поля напряженности), создаваемого системой точечных или линейных зарядов.</p> <p>3. Выполнить моделирование топологии магнитного поля системы линейных токов, например, линий электропередачи.</p>

### СЕМЕСТР 6

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>ОПК-2</b> - способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и экзамена.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку «зачтено» – обучающийся должен показать пороговый уровень знаний на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки решения типовых задач;  
– на оценку «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать навыки решения типовых задач.

**8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) Основная литература:**

1. Внуков, А. А. Защита информации : учебное пособие для вузов / А. А. Внуков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07248-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/422772> (дата обращения: 15.02.2020).

2. Моделирование систем безопасности : монография / В. И. Новосельцев, А. В. Душкин, В. И. Сумин [и др.]. - Воронеж : Воронежский институт ФСИН России, 2019. - 197 с. - ISBN 978-5-4446-1333-7. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1086221> (дата обращения: 15.02.2020)

**б) Дополнительная литература:**

1. Поддержка принятия решений при проектировании систем защиты информации [Электронный ресурс]: Монография / В.В. Бухтояров, В.Г. Жуков, В.В. Золотарев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 131 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль; Информатика). (о) ISBN 978-5-16-009516-6, 150 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=445551>

2. Жидко Е., Попова Л.Г. Принципы системного математического моделирования информационной безопасности [Электронный ресурс] / Интернет-журнал "Науковедение", Вып. 2 (21), 2014 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=487844>

3. Баранкова И. И., Пермякова О.В. Определение критически значимых ресурсов объекта защиты при составлении модели угроз информационной безопасности [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-9967-1031-7 URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3323.pdf&show=dcatalogues/1/1138331/3323.pdf&view=true> (дата обращения 11.03.2020) . - Макрообъект\*.

**\*РЕЖИМ ПРОСМОТРА МАКРООБЪЕКТОВ**

1. Перейти по адресу электронного каталога <https://magtu.informsystema.ru> .
2. Произвести авторизацию (Логин: Читатель1 Пароль: 111111)
3. Активизировать гиперссылку макрообъекта.

Примечание: при открытии макрообъектов учитывать особенности настройки антивирусной защиты.

**в) Методические указания:**

1. Методические указания по выполнению практических работ (Приложение 1).
2. Методические указания по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ (Приложение 2).



**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MS Windows 10 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно

## Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральная служба по техническому и экспортному контролю России (ФСТЭК России)	URL: <a href="http://www.fstec.ru">www.fstec.ru</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)	URL: <a href="https://www.rst.gov.ru/portal/gost/">https://www.rst.gov.ru/portal/gost/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционные аудитории:

- Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- Персональные компьютеры с ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- Персональные компьютеры с ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Рекомендации направлены на оказание методической помощи студентам при выполнении практических занятий.

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории (компьютерном классе университета), направленное на углубление научно-теоретических знаний и получение практических навыков решения типовых и прикладных задач.

Целью практических занятий является формирование и отработка практических умений и навыков, необходимых в последующей деятельности обучающихся.

Основными задачами практических занятий являются:

- углубление уровня освоения общекультурных и профессиональных компетенций;
- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных практических знаний по конкретным темам дисциплин различных циклов;
- приобретение студентами умений и навыков использования современных теоретических знаний в решении конкретных практических задач;
- развитие профессионального мышления, профессиональной и познавательной мотивации.

Перечень тем практических занятий определяется рабочей программой дисциплины. План практических занятий отвечает общей направленности лекционного курса и соотнесен с ним в последовательности тем.

Структура практического занятия включает следующие компоненты: вступительная часть; ответы на вопросы обучающихся; практическая часть; заключительное слово преподавателя. Во вступительной части объявляется тема текущего практического занятия, ставится его цели и задачи, проверяется исходный уровень готовности студентов к практическому занятию (выполнение тестов, контрольные вопросы и т.п.)

На практическом занятии преподаватель может использовать разнообразные образовательные технологии (методы ИТ, работа в команде, case-study, проблемное обучение, учебные дискуссии и т.п.) по своему выбору для достижения качественного уровня обучения.

### **Правила по технике безопасности для обучающихся при проведении практических работ**

*Общие правила:*

1. Практические работы проводятся под наблюдением преподавателя. К выполнению практических работ студенты допускаются только после прослушивания инструктажа по технике безопасности, правилам поведения, противопожарным мерам в компьютерном классе и специализированных лабораториях.

2. Обучаемый должен строго выполнять правила техники безопасности и санитарно-гигиенические нормы при работе в компьютерных классах и специализированных лабораториях университета.

## **Порядок выполнения практических работ**

При подготовке к выполнению практических работ студент должен повторить теоретический материал, необходимый для выполнения заданий по текущей теме.

Практическая работа выполняется каждым студентом самостоятельно, согласно индивидуальному заданию.

Студенты, пропустившие занятия, выполняют практические работы во внеурочное время.

После выполнения каждой практической работы студент демонстрирует результат выполнения преподавателю, отвечает на вопросы. Преподаватель оценивает работу в соответствии с заданными критериями оценки практических работ.

### **Правила оформления результатов и оценивания практической работы**

Результаты выполненной практической работы оформляются в соответствии с требованиями к выполнению конкретной работы.

Практическая работа считается выполненной, если студент набрал балл, который составляет половину максимального количества баллов.

Для оценивания работы прилагается следующие критерии.

*Оценка «отлично»* – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

*Оценка «хорошо»* – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

*Оценка «удовлетворительно»* – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

*Оценка «неудовлетворительно»* – допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя, или работа не выполнена.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

### Общие положения

Настоящие методические указания предназначены для организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов и оказания помощи в самостоятельном изучении теоретического и реализации компетенций обучаемых.

Данные методические указания не являются учебным пособием, поэтому перед началом выполнения самостоятельного задания следует изучить соответствующие разделы лекционных занятий, материалов образовательного портала, разделов основной и дополнительной литературы, представленных в пункте 8. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)» данной РПД.

### Цели и задачи самостоятельной работы

Цель самостоятельной работы – содействие оптимальному усвоению учебного материала обучающимися, развитие их познавательной активности, готовности и потребности в самообразовании.

#### Задачи самостоятельной работы:

- повышение исходного уровня владения информационными технологиями;
- углубление и систематизация знаний;
- постановка и решение стандартных задач профессиональной деятельности;
- развитие работы с различной по объему и виду информацией, учебной и научной литературой;
- практическое применение знаний, умений;
- самостоятельно использование стандартных программных средств сбора, обработки, хранения и защиты информации
- развитие навыков организации самостоятельного учебного труда и контроля за его эффективностью.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы и формы контроля и время на выполнение каждого вида самостоятельной работы указаны в пункте 4. «Структура и содержание дисциплины» данной РПД.

### Порядок выполнения

При выполнении текущей внеаудиторной самостоятельной работы обучающемуся следует придерживаться следующего порядка действий:

- 1) внимательно изучить соответствующие теоретические разделы дисциплины, пользуясь материалами (лекционными, презентационными, аудио-визуальными):
  - а) предоставляемыми преподавателем на лекционных занятиях;
  - б) предоставляемыми преподавателем в рамках электронных образовательных курсов;
  - в) содержащимися в учебниках и учебных пособиях ЭБС (электронно-библиотечных систем), электронных каталогов университета и интернет-ресурсов.
- 2) Подробно разобрать типовые примеры решения задач, рассмотренные в рамках аудиторной контактной работы с преподавателем.
- 3) Применить полученные теоретические знания и практические навыки к решению индивидуальных заданий, к прохождению компьютерных тестирований.
- 4) При необходимости, сформировать перечень вопросов, вызвавших затруднения в

процессе самостоятельной работы. Обсудить возникшие вопросы со студентами группы, в рамках командно-проектной работы, и с преподавателем, в рамках консультационной помощи, реализованной либо в контактной форме, либо средствами информационно-образовательной среды ВУЗа.

### **Критерии оценки внеаудиторных самостоятельных работ**

Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы.

В качестве форм текущего контроля по дисциплине используются: индивидуальные задания, аудиторские контрольные работы, компьютерное тестирование.

Максимальное количество баллов обучающийся получает, если:

- выполняет индивидуальные задания в соответствии со всеми заявленными требованиями;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать рациональность решения текущей задачи.;
- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую теоретический раздел;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания им данного материала.

50~85% от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (не менее 70% от полного), но правильно выполнено задание;
- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания им данного материала.

36~50% от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (не менее 50% от полного), но правильно изложено задание;
- при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

35% и менее от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (менее 50% от полного) изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки. В "0" баллов преподаватель вправе оценить выполненное обучающимся задание, если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы или не было представлено для проверки.

Сумма полученных баллов по всем видам заданий внеаудиторной самостоятельной работы составляет рейтинговый показатель обучающегося. Рейтинговый показатель обучающегося влияет на выставление итоговой оценки по результатам изучения дисциплины.

Показатели и критерии оценивания полученных знаний представлены в пункте 7.б) «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации» данной РПД.

