

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УЛЬЯНОВСКИЙ ИНСТИТУТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ Б.П.БУГАЕВА»**



Факультет Подготовки авиационных специалистов (ПАС)

Кафедра Информатики

ПРИНЯТА
решением Ученого совета института
(протокол от 30.03.2016 № 3)

УТВЕРЖДЕНА
приказом по институту
от 7.04.2016 № 175

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Направление подготовки	25.04.03 - Аэронавигация
Направленность (профиль) подготовки	Управление авиационной безопасностью
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения, срок обучения	очная, 2 года
Индекс дисциплины (модуля) по учебному плану, наименование дисциплины (модуля)	М1.В.ДВ.1.1 – Имитационное моделирование процессов и систем в авиации

**Программа рассмотрена на заседании
кафедры *информатики*
Протокол № 10 от 17.03.2016
Программу составил: К.А. Толстов**

**Программа рассмотрена на заседании
Методического совета института
Протокол № 9 от 29.03.2016**

(Ф.И.О., степень, звание, должность)
канд. воен. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана и требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки магистров «Аэронавигация», утвержденного приказом Минобрнауки РФ номер № 126 от «15» февраля 2010 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель дисциплины «Имитационное моделирование процессов и систем в авиации» - формирование у обучающихся системы знаний по современным методам моделирования систем и получение навыков проектирования моделей.

Основные задачи:

- изучение обучающимися методологических основ имитационного моделирования;
- формирование у обучающихся навыков составления имитационных моделей;
- формирование у обучающихся навыков работы с программой имитационного моделирования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Код компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции		
ПК-19	способностью и готовностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принципы системного подхода в моделировании; -этапы имитационного моделирования; -порядок планирования и проведения вычислительного эксперимента <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> планировать и проводить эксперименты. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками планирования и организации вычислительного эксперимента; -навыками проведения вычислительного эксперимента; -методами оценки адекватности моделей.
ПК-43	умением организовывать и осуществлять подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -вероятностные характеристики в имитационном моделировании; -системы массового обслуживания; -модели потоков событий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -устанавливать взаимосвязь между исходными и выходными показателями; -организовать подготовку исходных данных для принятия решения; -проводить анализ полученных результатов для принятия решения.

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -способами построения имитационных моделей; -способами компьютерной имитации значений параметров модели; -способами расчета основных характеристик распределений исходных и выходных показателей.
ПК-60	<p>способностью осуществлять расчет и проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы имитационного моделирования; -назначение и возможности программ имитационного моделирования; -структуру и базовые элементы программы имитационного моделирования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -создавать модели в программной среде; -осуществлять отладку программных модулей; -проводить модельный эксперимент. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками построения имитационных моделей; -навыками отладки моделей; -навыками корректировки моделей.
ПК-98	<p>способностью осуществлять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методологию имитационного моделирования; -основы построения имитационных моделей; -инструментальные средства имитационного моделирования. <p>Уметь: строить имитационные модели и применять их для прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и количественного анализа, выработки управленческих решений.</p> <p>Владеть: методами построения имитационных моделей, сбора и обработки результатов, анализа результатов и принятия решений</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Имитационное моделирование процессов и систем в авиации» относится к дисциплинам по выбору вариативной части общенаучного цикла учебного плана и направлена на обеспечение реализации образовательной траектории, предусмотренной учебным планом, ООП вуза и установление связи дисциплин ООП, формирование знаний, необходимых для решения практических задач профессиональной деятельности выпускника в области имитационного моделирования. Дисциплина изучается во 2 семестре. Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен обладать базовыми знаниями, предусмотренными ООП по подготовке бакалавров и уметь использовать общенаучные принципы, логические понятия, устанавливая причинно-следственные связи.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код компетенции, наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции		
ПК-19 способностью и готовностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	История и философия науки	Спецкурс № 1. Технологическое обеспечение НИР; Производственная практика; Научно-производственная практика; Научно-исследовательская работа
ПК-43 умением организовывать и осуществлять подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа	дисциплины бакалавриата	Спецкурс № 1. Технологическое обеспечение НИР;
ПК-60 способностью осуществлять расчет и проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	дисциплины бакалавриата	Спецкурс № 1. Технологическое обеспечение НИР;
ПК-98 способностью осуществлять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований		Спецкурс № 1. Технологическое обеспечение НИР; Обеспечение общественной безопасности; Спецкурс № 5. Математическое моделирование в области авиационной безопасности

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Объем дисциплины	Курсы								Всего часов (ЗЕ)	
	1		2							
	Семестры									
	1	2	3	4						
Контактная работа (по учебным занятиям) всего: из них:		26								26 (0.72)

Лекции		6							6 (0.16)
Практические занятия		20							20 (0.56)
Лабораторные работы									
Семинары									
Самостоятельная работа всего:		46							46 (1.28)
Контроль (формы контроля):									
экзамены									
зачеты		зачет							
зачеты с оценкой									
курсовые проекты									
курсовые работы									
контрольные работы									
рефераты									
Общая трудоёмкость дисциплины (модуля) в том числе:									
– часы		72							72
– зачетные единицы		2							2

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1. Темы учебной дисциплины и виды занятий (в академических часах)

п/п	Наименование темы дисциплины	Семестр	Л	ПЗ	ЛЗ	СРС	Формы текущего контроля успеваемости (по темам) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
1.	Методология имитационного моделирования	2	2	2	-	8	Тестовый контроль
2.	Основы построения имитационных моделей	2	2	6	-	14	Тестовый контроль
3.	Инструментальные средства имитационного моделирования	2	2	12	-	24	Тестовый контроль
	Зачет	2					Зачет
Итого часов			6	20	-	46	

4.2 Содержание тем дисциплины

Тема 1. Методология имитационного моделирования (ПК-19, ПК-98)

Современное состояние проблемы моделирования. Имитационное моделирование. Принципы системного подхода в моделировании. Основные этапы моделирования. Вычислительный эксперимент. Оценка адекватности.

Тема 2. Основы построения имитационных моделей (ПК-43, ПК-98)

Вероятностные характеристики в имитационном моделировании. Системы массового обслуживания. Основная задача теории систем массового обслуживания. Модели потоков событий. Установление взаимосвязи между исходными и выходными показателями. Компьютерная имитация значений параметров модели. Расчет основных характеристик распределений исходных и выходных показателей. Анализ полученных результатов и принятие решения.

Тема 3. Инструментальные средства имитационного моделирования (ПК-60, ПК-98)

Структура программной среды и базовые элементы программы имитационного моделирования Any Logic. Дискретно-событийное моделирование. Системная динамика. Агентное моделирование. Создание, корректировка, отладка программных моделей, модельный эксперимент. Моделирование обслуживающих устройств. Модельное время. Задание времени окончания моделирования.

4.3. Практические занятия

№ п/п	№ тем дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (часы)
1.	1	Структура программной среды и пользовательский интерфейс AnyLogic	2
2.	2	Дискретно-событийное моделирование	2
3.	2	Системная динамика	2
4.	2	Агентное моделирование	2
5.	3	Моделирование динамических систем	2
6.	3	Задание алгоритмов с помощью функций и диаграмм действий	2
7.	3	Построение иерархических моделей	2
8.	3	Создание моделей с динамически меняющейся структурой	2
9.	3	Интеграция моделей с внешними источниками данных	2
10.	3	Сбор, анализ и отображение результатов моделирования	2
Итого часов			20

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

В ходе самостоятельной работы обучающиеся могут воспользоваться учебной литературой из списка, представленного в разделе 7 Программы.

При оформлении конспекта лекций целесообразно использовать компьютерные презентации по изучаемым темам.

При осуществлении самоконтроля и при подготовке к зачету целесообразно использовать фонд оценочных средств по дисциплине, представленный в разделе 6 программы.

Перечень учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) приведен в разделе 7.

Для самостоятельной отработки практических вопросов необходимо установить бесплатную версию программы Personal Learning Edition для обучения и самообразования. Ссылка для скачивания: <http://www.anylogic.ru/downloads>

Для самостоятельной работы при подготовке к занятиям обучающиеся используют сайт кафедры, на котором размещен необходимый теоретический материал, указания по подготовке и проведению практических занятий, вопросы для подготовки к зачету. Сайт кафедры находится в локальной сети, в которую объединены компьютерные классы (№№ 351, 352, 354, 355)

Вопросы для самоконтроля

Тема1.

1. Современное состояние проблемы моделирования.
2. Имитационное моделирование.
3. Принципы системного подхода в моделировании.
4. Основные этапы моделирования.
5. Вычислительный эксперимент.
6. Оценка адекватности.

Тема2.

1. Вероятностные характеристики в имитационном моделировании.
2. Системы массового обслуживания.
3. Основная задача теории систем массового обслуживания.
4. Модели потоков событий.
5. Установление взаимосвязи между исходными и выходными показателями.
6. Компьютерная имитация значений параметров модели.
7. Расчет основных характеристик распределений исходных и выходных показателей.
8. Анализ полученных результатов и принятие решения.

Тема 3.

1. Структура программной среды и базовые элементы программы имитационного моделирования Any Logic.
2. Дискретно-событийное моделирование.
3. Системная динамика.
4. Агентное моделирование.

5. Создание, корректировка, отладка программных моделей.
6. Модельный эксперимент.
7. Моделирование обслуживающих устройств.
8. Модельное время.
9. Задание времени окончания моделирования.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОП*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства сформированности компетенции
ПК-19	способностью и готовностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу	Знать: -принципы системного подхода в моделировании -этапы имитационного моделирования -порядок планирования и проведения вычислительного эксперимента	2	лекции	устный или письменный опрос
		Уметь: планировать и проводить эксперименты	2	практич. занятия	устный или письменный опрос
		Владеть: -навыками планирования и организации вычислительного эксперимента -навыками проведения вычислительного эксперимента -методами оценки адекватности моделей	2	практич. занятия	устный или письменный опрос
ПК-43	умением организовывать и осуществлять подготовку исходных данных для выбора и обоснования	Знать: -вероятностные характеристики в имитационном моделировании -системы массового обслуживания -модели потоков событий	2	лекции	устный или письменный опрос
		Уметь: -устанавливать взаимосвязь	2	практич. занятия	устный или письменный опрос

	научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа	<p>между исходными и выходными показателями</p> <ul style="list-style-type: none"> -организовать подготовку исходных данных для принятия решения -проводить анализ полученных результатов для принятия решения 			опрос
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -способами построения имитационных моделей -способами компьютерной имитации значений параметров модели -способами расчета основных характеристик распределений исходных и выходных показателей 	2	практич. занятия	устный или письменный опрос
ПК-60	способностью осуществлять расчет и проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы имитационного моделирования -назначение и возможности программ имитационного моделирования -структуру и базовые элементы программы имитационного моделирования 	2	лекции	устный или письменный опрос
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -создавать модели в программной среде -осуществлять отладку программных модулей -проводить модельный эксперимент 	2	практич. занятия	устный или письменный опрос
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками построения имитационных моделей -навыками отладки моделей -навыками корректировки моделей 	2	практич. занятия	устный или письменный опрос
ПК-98	способностью осуществлять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методологию имитационного моделирования -основы построения имитационных моделей -инструментальные средства имитационного моделирования 	2	лекции	устный или письменный опрос

пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Уметь: строить имитационные модели и применять их для прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и количественного анализа, выработки управленческих решений.	2	практич. занятия	устный или письменный опрос
	Владеть: методами построения имитационных моделей, сбора и обработки результатов, анализа результатов и принятия решений	2	практич. занятия	устный или письменный опрос

* В качестве этапов формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы указываются семестры по очной/заочной формам обучения.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств сформированности компетенций

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	№№ контрольных вопросов
Пороговый уровень–I ПК-19	Знать: основные этапы имитационного моделирования	1,2,4-5
	Уметь: проводить эксперименты	15
	Владеть: -навыками проведения вычислительного эксперимента	25
Базовый уровень–II ПК-19	Знать: -принципы системного подхода в моделировании -этапы имитационного моделирования	1-5,7
	Уметь: готовить и проводить эксперименты	15,16
	Владеть: -навыками планирования и организации вычислительного эксперимента -навыками проведения вычислительного эксперимента	25,27
Повышенный уровень–III ПК-19	Знать: -принципы системного подхода в моделировании -этапы имитационного моделирования -порядок планирования и проведения вычислительного эксперимента	1-8
	Уметь: планировать и проводить эксперименты	15,16,18,
	Владеть: -навыками планирования и организации вычислительного эксперимента	25,27,28

	-навыками проведения вычислительного эксперимента -методами оценки адекватности моделей	
Пороговый уровень–I ПК-43	Знать: -системы массового обслуживания	9-12
	Уметь: -организовать подготовку исходных данных для принятия решения	6,14
	Владеть: -способами построения имитационных моделей	21
Базовый уровень–II ПК-43	Знать: -вероятностные характеристики в имитационном моделировании -системы массового обслуживания	9-12, 15,16
	Уметь: -устанавливать взаимосвязь между исходными и выходными показателями -организовать подготовку исходных данных для принятия решения	6,14,17
	Владеть: -способами построения имитационных моделей -способами компьютерной имитации значений параметров модели	20,21
Повышенный уровень–III ПК-43	Знать: -вероятностные характеристики в имитационном моделировании -системы массового обслуживания -модели потоков событий	9-18
	Уметь: -устанавливать взаимосвязь между исходными и выходными показателями -организовать подготовку исходных данных для принятия решения -проводить анализ полученных результатов для принятия решения	6,14,17,18
	Владеть: -способами построения имитационных моделей -способами компьютерной имитации значений параметров модели -способами расчета основных характеристик распределений исходных и выходных показателей	20-24
Пороговый уровень–I ПК-60	Знать: структуру и базовые элементы программы имитационного моделирования	19
	Уметь: -проводить модельный эксперимент	4
	Владеть: -навыками построения имитационных моделей	27

Базовый уровень–II ПК-60	Знать: -методы имитационного моделирования -структуру и базовые элементы программы имитационного моделирования	19-24
	Уметь: -создавать модели в программной среде -проводить модельный эксперимент	4,7
	Владеть: -навыками построения имитационных моделей -навыками отладки моделей	27,28
Повышенн ый уровень– III ПК-60	Знать: -методы имитационного моделирования -назначение и возможности программ имитационного моделирования -структуру и базовые элементы программы имитационного моделирования	19-29
	Уметь: -создавать модели в программной среде -осуществлять отладку программных модулей -проводить модельный эксперимент	4-7
	Владеть: -навыками построения имитационных моделей -навыками отладки моделей -навыками корректировки моделей	27-29
Пороговый уровень–I ПК-98	Знать: - инструментальные средства имитационного моделирования	19,20
	Уметь: строить имитационные модели	27
	Владеть: методами построения имитационных моделей	21-24
Базовый уровень–II ПК-98	Знать: - основы построения имитационных моделей - инструментальные средства имитационного моделирования	19,20,26
	Уметь: строить имитационные модели и осуществлять их качественный и количественный анализ	27-29
	Владеть: методами построения имитационных моделей, сбора и обработки результатов	21- 24,27,28
Повышенн ый уровень– III ПК-98	Знать: -методологию имитационного моделирования -основы построения имитационных моделей - инструментальные средства имитационного моделирования	19-35
	Уметь: строить имитационные модели и применять их для прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и количественного анализа, выработки управленческих решений.	27-31

	Владеть: методами построения имитационных моделей, сбора и обработки результатов, анализа результатов и принятия решений	21-28
--	---	-------

Уровневая шкала показателей сформированности компетенций

Виды профессиональной деятельности, соответствующие направлению подготовки магистров и установленные ФГОС, осваиваются выпускниками на разных уровнях:

- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- **повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

В качестве планируемых результатов обучения для конкретного этапа (уровня) освоения компетенции выделяются следующие категории: «знать», «уметь» и «владеть» (навыком, методом, способом, технологией), под которыми понимается следующее:

«знать» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

«уметь» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«владеть» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности. Вместо термина «владеть» могут быть применены другие термины («в состоянии продемонстрировать» и др.).

Параметры оценочного средства

№ п/п	Показатели оценивания	Коды компетенций	Шкала оценивания
1	Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой	ПК-19 ПК-43 ПК-60 ПК-98	Неудовлетворительно
2	Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но	ПК-19 ПК-43 ПК-60 ПК-98	Удовлетворительно

	испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере способен применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне		
3	Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой	ПК-19 ПК-43 ПК-60 ПК-98	хорошо
4	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание и основной и дополнительной литературы; последовательно, четко отвечает на вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.	ПК-19 ПК-43 ПК-60 ПК-98	отлично

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Современное состояние проблемы моделирования.
2. Определение модели, классификация моделей.
3. Принципы системного подхода в моделировании.
4. Имитационное моделирование.
5. Основные этапы имитационного моделирования.
6. Имитация случайных величин и процессов.
7. Вычислительный эксперимент.
8. Оценка адекватности модели.
9. Вероятностные характеристики в имитационном моделировании.
10. Системы массового обслуживания.
11. Классификация систем массового обслуживания.
12. Основная задача теории систем массового обслуживания.
13. Показатели эффективности систем массового обслуживания.
14. Модели потоков событий.
15. Установление взаимосвязи между исходными и выходными показателями.
16. Компьютерная имитация значений параметров модели.

17. Расчет основных характеристик распределений исходных и выходных показателей.
18. Анализ полученных результатов и принятие решения.
19. Структура программной среды и базовые элементы программы имитационного моделирования Any Logic.
20. Библиотеки Any Logic.
21. Дискретно-событийное моделирование.
22. Диаграммы состояний.
23. Системная динамика.
24. Агентное моделирование.
25. Постановка эксперимента в Any Logic.
26. Стохастическое моделирование.
27. Построение иерархических моделей в Any Logic.
28. Создание, корректировка, отладка программных моделей, модельный эксперимент.
29. Задание алгоритмов с помощью функций и диаграмм действий в Any Logic.
30. Модели с динамически меняющейся структурой в Any Logic.
31. Сбор результатов моделирования в Any Logic.
32. Визуализация собранных данных в Any Logic.
33. Моделирование обслуживающих устройств.
34. Модельное время.
35. Задание времени окончания моделирования.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание качества устного ответа

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при промежуточной аттестации определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» по следующим критериям:

Оценка «отлично» ставится, если: полно раскрыто содержание материала; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «хорошо» ставится, если: вопросы излагаются систематизированно и последовательно; продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; продемонстрировано усвоение основной литературы. Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены

небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один–два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации; продемонстрировано усвоение основной литературы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. Не сформированы компетенции, умения и навыки.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при письменном ответе во время текущей аттестации определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» по критериям устного ответа. Если опрос проводится в тестовой форме, то оценивание проводится по следующим критериям:

оценка «отлично» ставится если правильные ответы даны на 90 % (и выше) вопросов;

оценка «хорошо» ставится если правильные ответы даны на 70 % (и выше) вопросов;

оценка «удовлетворительно» ставится, если правильные ответы даны на 50 % (и выше) вопросов;

оценка «неудовлетворительно» ставится, если правильные ответы даны на менее чем 50 % вопросов.

Оценивание уровня знаний при промежуточной аттестации обучающихся

Итоговый уровень знаний обучающегося оценивается категориями «зачтено» или «не зачтено». При этом учитываются оценки текущей успеваемости на практических занятиях.

Дополнительные критерии при определении итоговой оценки за дисциплину:

1. Активность на лекциях и практических занятиях, интерес к изучаемой дисциплине.

2. Владение компьютерными методами изучения дисциплины, умение готовить презентации для представления доклада, использование Интернет-ресурсов при подготовке к занятиям и написании письменных работ.

3. Обязательное посещение учебных занятий.

4. Оценка самостоятельной работы обучающегося.

5. Участие в работе организуемых кафедрой (институтом) конференций и пр.

6. Общий культурный уровень, эрудиция в области современного развития технических средств обеспечения авиационной и транспортной безопасности, а также политических проблем.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература:

7.1.1. Колокольцов, В.Н. Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации (Теория игр для всех): учеб. пособие / В.Н. Колокольцов, О.А. Малафеев. – СПб.: Изд-во «Лань», 2012. – 624 с.

7.1.2. Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р. – Электрон. текстовые данные. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. – 296 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

7.2. Дополнительная литература:

7.2.1 Краснов, С.И. Применение математического моделирования в сфере обеспечения авиационной безопасности: учеб. пособие / С.И. Краснов, А.М. Лебедев, Н.В. Павлов. Ульяновск: УВАУ ГА(И), 2011. – 121 с.

7.2.2. Горбунов А.А. Имитационное моделирование в автоматизированном проектировании воздушных судов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горбунов А.А., Припадчев А.Д. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 103 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33630>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

Библиотека института обеспечивает доступ к автоматизированной информационной библиотечной системе (АИБС) «MarsSQL». Доступ к базам данных обеспечивается внутри локальной сети. АИБС установлена на двенадцать рабочих местах. Для пользователей предоставлено семь автоматизированных рабочих мест.

В ходе изучения дисциплины обучающиеся могут воспользоваться ресурсами электронно-библиотечных систем (ЭБС) доступ к которым обеспечивается институтом: ЭБС «IPRbooks» – сертифицированная электронно-библиотечная система, рекомендованная для использования в образовательной деятельности учебных заведений. Чтение полных текстов электронных изданий доступно со всех компьютеров института. **Адрес для работы: <http://www.iprbookshop.ru>**

Справочно-правовая база данных «Авиатор»

Это информационный продукт Электронной системы «Техэксперт» (системы нормативно-технической информации для специалистов различных отраслей промышленности). В «Авиатор» включаются нормативные акты и документы, не имеющие нормативного характера: организационно-распорядительные, методические, сопроводительные документы, рекомендации, информационные письма (и т. д.). Доступ к «Авиатору» осуществляется с компьютеров информационно-библиографического сектора НТБ (УК № 1, каб. № 224).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Большую помощь в работе с учебной литературой, конспектом лекции оказывает владение навыками скорочтения. При первом ознакомлении с новым материалом полезно применить «партитурное чтение», беглый просмотр главы, раздела. Старайтесь получить общее представление об излагаемых вопросах, не задерживаясь на математических выводах, уравнениях реакций. Вникайте в сущность того или иного вопроса, а не пытайтесь запомнить отдельные факты или явления.

Повторное чтение (более медленное и вдумчивое) должно сопровождаться пометками, записями в рабочей тетради, выписками из прочитанного. Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал, вносите в рабочий конспект формулировки законов и основных понятий, незнакомые термины и названия. Если материал поддается систематизации, составляйте графики, рисунки, диаграммы, таблицы – они облегчают запоминание, уменьшают объем конспектируемого материала. Приобретайте навыки конспектирования – краткий конспект помогает при повторении материала в период подготовки к экзамену.

Важен ритм работы – заниматься необходимо регулярно, выбирая время суток и продолжительность занятия с учетом индивидуальной работоспособности и результативности. Надо убедить себя в необходимости соблюдать режим труда и отдыха, выработать привычку, потребность во внутренней собранности и организованности. Помните, что чередование видов работы стимулирует интерес, поддерживает работоспособность, снимает утомление. Постарайтесь создать такой ритм жизни, при котором вы сможете самостоятельно изучать дисциплины учебного плана.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений, предлагаемых в контрольных заданиях по темам. Ответы на контрольные вопросы – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала.

Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При реализации программы учебной дисциплины используются различные информационные и образовательные технологии. В учебном процессе реализуются активные и интерактивные формы проведения учебных заданий (в том числе компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций (тема 2,3), проблемные лекции (тема 1) и т.д.).

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием технических средств обучения, а также в виде практических занятий.

При изучении дисциплины предусматривается использование активных форм проведения практических занятий с разбором конкретных ситуаций.

При освоении обучающимися лекционного материала проводится контрольный опрос, позволяющий выявить глубину усвоения пройденного лекционного материала.

Подготовка к практическим занятиям осуществляется в процессе самостоятельной работы согласно методическим указаниям.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30 % аудиторных занятий.

Самостоятельная работа предполагает консультации с ведущим преподавателем, подготовку докладов, индивидуальную работу в читальном зале библиотеки УИ ГА, компьютерном классе с использованием справочных материалов, ресурсов Интернет, электронных учебных пособий.

Для самостоятельной работы при подготовке к занятиям обучающиеся используют сайт кафедры, на котором размещен необходимый теоретический материал, указания по подготовке и проведению практических занятий, вопросы для подготовки к зачету. Сайт кафедры находится в локальной сети, в которую объединены компьютерные классы (№№ 351, 352, 354, 355).

В ходе осуществления образовательного процесса по дисциплине «Имитационное моделирование процессов и систем в авиации» планируется использование следующих информационных технологий:

- информационно-поисковые и справочные (в ходе организации и проведении самостоятельной работы обучающихся, при подготовке к практическим занятиям);
- демонстрационные (при проведении занятий лекционного типа по всем темам);
- программные тренажеры (при проведении текущего контроля знаний, в ходе проведения промежуточной аттестации в период экзаменационной сессии с использованием системы внутреннего контроля знаний обучающихся);
- расчетные (при проведении практических занятий по теме № 3 – Инструментальные средства имитационного моделирования).

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Специализированная аудитория с комплектом технических средств обучения включающим:

- персональный компьютер;
- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска.

2. Комплект дидактических материалов в составе:

- компьютерные презентации по темам дисциплины.

3. Компьютерные классы отдела сопровождения технических средств обучения.

4. Операционная система Windows 7, 8, 10.

5. Программа имитационного моделирования Any Logic.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, приказа Минобрнауки от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», с учетом рекомендаций Федерального учебно-методического объединения в системе высшего образования по укрупненной группе

специальностей и направлений подготовки 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники, примерной основной образовательной программы по направлению подготовки Аэронавигация, направленности подготовки - Управление авиационной безопасностью.

Разработчик:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева»	Заведующий кафедрой информатики	К.А. Толстов
---	---------------------------------	--------------

Заведующий кафедрой информатики

К.А. Толстов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ОАБ

В.М. Ильин

Заведующая научно-технической библиотекой

Л.Н. Золотова

Начальник учебного отдела

А.Г. Антипова