

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 06.09.2023 08:30:48  
Уникальный программный ключ:  
637517d24e103c3db032acf37e0b6498ec1c5bb2f5ab80c39ebfad7f47095447



**Образовательное частное учреждение высшего образования**  
**«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»**  
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

**Институт международной экономики, лидерства и менеджмента**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института  
международной экономики,  
лидерства и менеджмента  
\_\_\_\_\_ А.А. Панарин  
«22» июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

**Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**  
**(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):**  
**«Анализ данных»**

**Форма обучения: очная**

**Москва**

Рабочая программа дисциплины «Имитационное моделирование». Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): «Анализ данных» / А.А. Шестемиров – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 25 с.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 № 922 (с изменениями и дополнениями) и Профессионального стандарта «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный № 30635), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230), Профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

Разработчики:

К.э.н. А.А. Шестемиров

Ответственный рецензент:

Назарова Н.А., к.э.н., доцент, заместитель руководителя департамента налогов и налогового администрирования Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

*(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)*

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационного менеджмента и предпринимательства 06.06.2023г., протокол №6

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /к.э.н. А.А. Шестемиров/

(подпись)

Согласовано от Библиотеки \_\_\_\_\_ /О.Е. Степкина/

(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Имитационное моделирование» является овладение студентами навыками имитационного моделирования социально-экономических и производственных процессов.

Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- получение студентами знаний о базовых принципах моделирования сложных систем;
- получение студентами знаний о современных подходах к построению имитационных моделей;
- получение студентами знаний о содержании работ по построению имитационной модели;
- получение студентами знаний и овладение ими практическими навыками по базовым формализмам, используемым в имитационном моделировании;
- овладение студентами практическими навыками по разработке дискретных математических моделей социально-экономических и производственных процессов;
- овладение студентами практическими навыками по исследованию дискретных моделей.

## РАЗДЕЛ 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Код, наименование профессиональных компетенций	Трудовые функции (код, наименование)/уровень (подуровень) квалификации	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)
<b>ОТФ (код, наименование) / Профессиональный стандарт (код, наименование)</b>		
<b>Тип(ы) задач(и) профессиональной деятельности</b>		
D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения/ 06.001 Программист		
Проектный		
ПК-1. Способность проектировать прикладное программное обеспечение	D/03.6 Проектирование программного обеспечения	<p>ИПК-1.1 Знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов</p> <p>ИПК-1.2 Уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами</p> <p>ИПК-1.3 Владеть разработкой, изменением и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; системой проектирования структур данных; системой проектирования баз данных; системой проектирования программных интерфейсов; оценкой и согласованием сроков выполнения поставленных задач</p>
C Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы / 06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам»		
производственно-технологический , научно-исследовательский		

<p>ПК-2. Способность осуществлять инженерно-технологическую поддержку планирования управления требованиями по созданию (модификации) и сопровождению ИС</p>	<p>С/10.6 Инженерно-технологическая поддержка планирования управления требованиями</p>	<p>ИПК-2.1. Знать инструменты и методы управления требованиями; предметной областью автоматизации; возможностями ИС; источниками информации, необходимой для профессиональной деятельности; современным отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта: документирование требований, систему анализа продукта, модерлируемых совещаний; управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (приемо-сдаточные испытания); управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); культуру речи; правила деловой переписки.</p> <p>ИПК-2.2. Умеет анализировать входные данные; планировать работы.</p> <p>ИПК-2.3. Владеть системным подходом для выбора технологии управления требованиями; представлениями исходных данных для разработки плана управления требованиями; системой согласования в части инженерно-технологического обеспечения плана управления требованиями с заинтересованными сторонами</p>
<p>ПК-3. Способность применять системный подход для составления технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы</p>	<p>С/01.6 Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ;</p>	<p>ИПК3.1. Знает возможности типовой ИС; предметную область автоматизации; методы выявления требований; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии; технологии подготовки и проведения презентаций; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; устройство и функционирование современных ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); основы теории систем и системного анализа; методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевая нормативная техническая документация; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; формирование и механизмы рыночных процессов организации; основы менеджмента, в том числе менеджмента качества; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы финансового учета и бюджетирования; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы теории управления; современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методология ведения документооборота в организациях; инструменты и методы опреде-</p>

		<p>ления финансовых и производственных показателей деятельности организаций; основы организационной диагностики; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания; культура речи; правила деловой переписки.</p> <p>ИПК-3.2 Умеет проводить переговоры; проводить презентации; подготавливать протоколы мероприятий.</p> <p>ИПК 3.3. Владеет основами выявления первоначальных требований заказчика к ИС; системой информирования заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации; определениями возможностей достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика; основами составления протоколов переговоров с заказчиком</p>
--	--	--

### РАЗДЕЛ 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Имитационное моделирование» изучается в шестом семестре, относится к Б1.В. Части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, Блока Б.1 «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е.

Знания, умения, навыки, опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: «Математическая теория риска», «Системы анализа данных», «Избранные вопросы анализа данных».

### РАЗДЕЛ 4. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ) ДИСЦИПЛИНЫ

(ОБЩАЯ, ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, ВИДАМ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ)

#### Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

З.е.	Всего часов	Контактная работа				Часы СР на подготовку кур. раб.	Иная СР	Контроль
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Контактная работа по курсовой работе			
			Лабораторные	Практические/Семинарские				
6 семестр								
5	180	32	36	-	-	-	76	36 Экзамен
Всего по дисциплине								
5	180	32	36	-	-	-	76	36

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
<b>Раздел №1 «Моделирование систем»</b>		
1	Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания	<p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие модели и моделирования.</li> <li>2. Функции моделирования.</li> <li>3. Классификация моделей.</li> <li>4. Взаимосвязь моделей.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Когнитивное моделирование</li> </ol>

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
2	Тема 1.2 Классификация видов моделирования	<p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идеальное моделирование.</li> <li>2. Интуитивное моделирование.</li> <li>3. Научное моделирование.</li> <li>4. Знаковое моделирование.</li> <li>5. Натурное моделирование.</li> <li>6. Аналоговое моделирование.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формальное моделирование.</li> </ol>
3	Тема 1.3 Математическое моделирование	<p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие математической модели и математического моделирования.</li> <li>2. Структура математической модели.</li> <li>3. Свойства математической модели.</li> <li>4. Классификация математических моделей.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы математического моделирования</li> </ol>
4	Тема 1.4 Понятие о системе	<p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение системы.</li> <li>2. Понятие сложной системы.</li> <li>3. Свойства сложной системы</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация систем</li> </ol>
<b>Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»</b>		
5	Тема 2.1 Имитационное моделирование	<p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение имитационного моделирования.</li> <li>2. Компоненты имитационного моделирования.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статическое и динамическое представление моделируемой системы.</li> </ol>
6	Тема 2.2 Понятие модельного времени	<p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие модельное времени.</li> <li>2. Механизмы продвижения модельного времени.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Комбинированные механизмы продвижения модельного времени.</li> </ol>
7	Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования	<p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формулировка задачи и планирование исследования системы.</li> <li>2. Сбор данных и определение модели.</li> <li>3. Создание компьютерной программы и ее проверка.</li> <li>4. Выполнение предварительных прогонов.</li> <li>5. Планирование экспериментов.</li> <li>6. Выполнение рабочих прогонов.</li> <li>7. Анализ выходных данных.</li> <li>8. Документальное оформление и использование результатов.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы верификации моделей.</li> </ol>
<b>Раздел №3 «Выбор входных распределений»</b>		
8	Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей.	<p>Изучаемые вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Необходимые сведения из курса теории вероятностей.</li> <li>2. Зависимость результатов моделирования от выбора входных параметров.</li> <li>3. Методы определения входных распределений.</li> <li>4. Параметры распределений.</li> <li>5. Непрерывные распределения.</li> </ol> <p>Вопросы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дискретные распределения.</li> </ol>

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
9	Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных	Изучаемые вопросы: 1. Итоговые статистики. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Проверка гипотез о видах распределений.
<b>Раздел №4 «Генерирование случайных величин»</b>		
10	Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов	Изучаемые вопросы: 1. Понятие базовой случайной величины. 2. Принципы моделирования случайного элемента. 3. Методы имитации базовой случайной величины. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Методы построения программных датчиков базовой случайной величины.
11	Тема 4.2 Генерирование случайных величин	Изучаемые вопросы: 1. Моделирование дискретных случайных величин. 2. Моделирование непрерывных случайных величин. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Программные возможности по моделированию случайных величин.
<b>Раздел №5 «Анализ данных моделирования»</b>		
12	Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных	Изучаемые вопросы: 1. Комплексный подход к тестированию имитационной модели. 2. Проверка адекватности модели. 3. Верификация имитационной модели. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Валидация данных имитационной модели.
13	Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных	Изучаемые вопросы: 1. Оценка точности результатов моделирования. 2. Оценка устойчивости результатов моделирования. 3. Анализ чувствительности имитационной модели. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Тактическое планирование имитационного эксперимента.
<b>Раздел №6 «Примеры моделирования систем»</b>		
14	Тема 6.1 Моделирование систем массового обслуживания	Изучаемые вопросы: 1. Понятие системы массового обслуживания. 2. Схема функционирования системы массового обслуживания. 3. Компоненты системы массового обслуживания. 4. Показатели производительности системы массового обслуживания. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Символика Кендалла для обозначения системы массового обслуживания.
15	Тема 6.2 Моделирование производственных систем	Изучаемые вопросы: 1. Задача планирования деятельности склада. 2. Задача конфигурирования производственного участка. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Задачи системной динамики.
<b>Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования»</b>		
16	Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования	Изучаемые вопросы: 1. Возможности универсальных программных средств. 2. Возможности специализированных программных средств. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Язык моделирования GPSS

**Перечень разделов (модулей), тем дисциплины и распределение учебного времени по разделам/темам дисциплины, видам учебных занятий**

**(в т.ч. контактной работы), видам текущего контроля  
очная форма обучения**

Разделы / Темы	Контактная работа			Часы СР на под- готов- ку кур. р.	Иная СР	Кон- троль	Всего часов	
	Заня- тия лек- цион- ного типа	Занятия се- минарского типа						Кон- такт- ная рабо- та по кур.р
		Лаб. р	Прак /сем.					
<b>6 семестр</b>								
<b>Раздел 1. «Моделирование си- стем»</b>	<b>8</b>	<b>4</b>				<b>12</b>	<b>24</b>	
Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания	2					2	4	
Тема 1.2 Классификация видов моделирования	2					2	4	
Тема 1.3 Математическое моделирование	2					2	4	
Тема 1.4 Понятие о системе	2	4				6	12	
<b>Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»</b>	<b>6</b>	<b>4</b>				<b>12</b>	<b>22</b>	
Тема 2.1 Имитационное моделирование	2					2	4	
Тема 2.2 Понятие модельного времени	2					2	4	
Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования	2	4				8	14	
<b>Раздел №3 «Выбор входных распределений»</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				<b>8</b>	<b>16</b>	
Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей	2					2	4	
Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных	2	4				6	12	
<b>Раздел №4 «Генерирование случайных величин»</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				<b>8</b>	<b>16</b>	
Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов	2					2	4	
Тема 4.2 Генерирование случайных величин	2	4				6	12	
<b>Раздел №5 «Анализ данных моделирования»</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				<b>8</b>	<b>16</b>	
Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных	2					2	4	
Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных	2	4				6	12	
<b>Раздел №6 «Примеры моделирования систем»</b>	<b>4</b>	<b>16</b>				<b>20</b>	<b>40</b>	
Тема 6.1 Моделирование систем массового обслуживания	2	8				10	20	
Тема 6.2 Моделирование производственных систем	2	8				10	20	
<b>Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования»</b>	<b>2</b>					<b>8</b>	<b>10</b>	



Разделы / Темы	Контактная работа			Часы СР на подготовку кур. р.	Иная СР	Контроль	Всего часов
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа					
		Лаб. р	Прак. /сем.				
Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования	2				8		10
Экзамен						36	36
<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>32</b>	<b>36</b>			<b>76</b>	<b>36</b>	<b>180</b>

## ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА для очной формы обучения

### *Семинарские занятия*

Общие рекомендации по подготовке к семинарским занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия. Работа во время проведения занятия семинарского типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

### 6 семестр

#### **Раздел №1 «Моделирование систем»**

##### ***Лабораторная работа 1. Построение концептуальной модели системы (4 ч).***

##### ***Порядок выполнения работы:***

1. Из предложенных предметных областей студент с использованием условных обозначений диаграммы конечных автоматов разрабатывает концептуальную схему моделируемой системы.
2. Выделить величины, которые будут рассматриваться как случайные и задать их закон распределения.

##### **Литература:**

##### **Основная**

1. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/70012.html>

##### **Дополнительная**

1. Алиев, Т. И. Основы моделирования дискретных систем : учебное пособие / Т. И. Алиев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2009. — 363 с. — ISBN 978-5-7577-0336-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/67486.html>

#### **Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»**

##### ***Лабораторная работа 2. Выбор схемы продвижения модельного времени. Реализация программных компонентов. (4 ч).***

##### ***Порядок выполнения работы:***

1. Выбрать объекты моделируемой системы, состояние которых изменяется.
2. Для выбранных объектов реализовать равномерную и дискретно-событийную схемы продвижения модельного времени.

##### **Литература:**

#### Основная

1. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/70012.html>

#### Дополнительная

1. Алиев, Т. И. Основы моделирования дискретных систем : учебное пособие / Т. И. Алиев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2009. — 363 с. — ISBN 978-5-7577-0336-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/67486.html>

### **Раздел №3 «Выбор входных распределений»**

#### **Лабораторная работа 3. Обоснование выбора входных распределений (4 ч).**

##### **Порядок выполнения работы:**

1. Для выбранных объектов моделирования обосновать закон распределения и оценить соответствующие параметры.

##### Литература:

#### Основная

1. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/70012.html>

#### Дополнительная

1. Алиев, Т. И. Основы моделирования дискретных систем : учебное пособие / Т. И. Алиев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2009. — 363 с. — ISBN 978-5-7577-0336-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/67486.html>

### **Раздел №4 «Генерирование случайных величин»**

#### **Лабораторная работа 4. Разработка программных компонентов генерирования случайных величин (4 ч).**

##### **Порядок выполнения работы:**

1. Реализовать генератор дискретных и непрерывных случайных величин.

##### Литература:

#### Основная

1. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/70012.html>

#### Дополнительная

1. Алиев, Т. И. Основы моделирования дискретных систем : учебное пособие / Т. И. Алиев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2009. — 363 с. — ISBN 978-5-7577-0336-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/67486.html>

### **Раздел №5 «Анализ данных моделирования»**

#### **Лабораторная работа 5. Выбор и обоснование методов проверки результатов моделирования (4 ч).**

##### **Порядок выполнения работы:**

1. С использованием статистических критериев проверить гипотезы о виде и параметрах законов распределения.

##### Литература:

#### Основная

1. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/70012.html>

#### Дополнительная

1. Алиев, Т. И. Основы моделирования дискретных систем : учебное пособие / Т. И. Алиев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2009. — 363 с. — ISBN 978-5-7577-0336-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/67486.html>

#### **Раздел №6 «Примеры моделирования систем»**

##### ***Лабораторная работа 6. Моделирование системы массового обслуживания на примере работы торгового предприятия (4 ч).***

###### ***Порядок выполнения работы:***

1. Реализовать и исследовать одноканальную систему массового обслуживания.

###### **Литература:**

###### **Основная**

1. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/70012.html>

###### **Дополнительная**

1. Алиев, Т. И. Основы моделирования дискретных систем : учебное пособие / Т. И. Алиев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2009. — 363 с. — ISBN 978-5-7577-0336-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/67486.html>

##### ***Лабораторная работа 7. Моделирование деятельности склада (4 ч).***

###### ***Порядок выполнения работы:***

1. Реализовать многоканальную систему массового обслуживания.

###### **Литература:**

###### **Основная**

1. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/70012.html>

###### **Дополнительная**

1. Алиев, Т. И. Основы моделирования дискретных систем : учебное пособие / Т. И. Алиев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2009. — 363 с. — ISBN 978-5-7577-0336-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/67486.html>

##### ***Лабораторная работа 8. Моделирование конфигурации производственного участка (4 ч).***

###### ***Порядок выполнения работы:***

1. Реализовать многоканальную систему массового обслуживания по поиску оптимальной конфигурации производственного участка.

###### **Литература:**

###### **Основная**

1. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/70012.html>

###### **Дополнительная**

1. Алиев, Т. И. Основы моделирования дискретных систем : учебное пособие / Т. И. Алиев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2009. — 363 с. — ISBN 978-5-7577-0336-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/67486.html>

##### ***Лабораторная работа 9. Моделирование конфигурации производственного участка (4 ч).***

###### ***Порядок выполнения работы:***

1. Реализовать многоканальную систему массового обслуживания по поиску оптимальной конфигурации производственного участка.

Литература:

Основная

1. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/70012.html>

Дополнительная

1. Алиев, Т. И. Основы моделирования дискретных систем : учебное пособие / Т. И. Алиев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2009. — 363 с. — ISBN 978-5-7577-0336-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/67486.html>

## РАЗДЕЛ 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных лабораторных занятиях

#### Очная форма обучения

Наименование разделов, тем	Используемые образовательные технологии	Часы
<b>Раздел №1 «Моделирование систем»</b> Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания Тема 1.2 Классификация видов моделирования Тема 1.3 Математическое моделирование Тема 1.4 Понятие о системе	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	2
<b>Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»</b> Тема 2.1 Имитационное моделирование Тема 2.2 Понятие модельного времени Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	2
<b>Раздел №3 «Выбор входных распределений»</b> Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	2
<b>Раздел №4 «Генерирование случайных величин»</b> Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов Тема 4.2 Генерирование случайных величин	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	2
<b>Раздел №5 «Анализ данных моделирования»</b> Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	2
<b>Раздел №6 «Примеры моделирования систем»</b> Раздел №6 «Примеры моделирования систем»	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	8
<b>Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования»</b> Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования	Обсуждение решений профессионально-ориентированных заданий и задач; обсуждение и анализ решения кейсов	0

**РАЗДЕЛ 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Самостоятельная работа**

Наименование разделов/тем	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
<b>Раздел №1 «Моделирование систем»</b> Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания Тема 1.2 Классификация видов моделирования Тема 1.3 Математическое моделирование Тема 1.4 Понятие о системе	Когнитивное моделирование Формальное моделирование. Этапы математического моделирования Классификация систем.
<b>Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»</b> Тема 2.1 Имитационное моделирование Тема 2.2 Понятие модельного времени Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования	Статическое и динамическое представление моделируемой системы. Комбинированные механизмы продвижения модельного времени. Методы верификации моделей.
<b>Раздел №3 «Выбор входных распределений»</b> Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных	Дискретные распределения. Проверка гипотез о видах распределений.
<b>Раздел №4 «Генерирование случайных величин»</b> Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов Тема 4.2 Генерирование случайных величин	Методы построения программных датчиков базовой случайной величины. Программные возможности по моделированию случайных величин.
<b>Раздел №5 «Анализ данных моделирования»</b> Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных	Валидация данных имитационной модели. Тактическое планирование имитационного эксперимента.
<b>Раздел №6 «Примеры моделирования систем»</b> Раздел №6 «Примеры моделирования систем»	Символика Кендалла для обозначения системы массового обслуживания. Задачи системной динамики.
<b>Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования»</b> Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования	Язык моделирования GPSS.

**6.1. Примерные задания для самостоятельной работы**

1. Реализовать датчики генерирования дискретных и непрерывных величин.
2. Исследовать одноканальную системы массового обслуживания на примере магазина.
3. Исследовать одноканальную системы массового обслуживания на примере торгового склада.
4. Исследовать многоканальную системы массового обслуживания на примере центра выдачи справок.

**РАЗДЕЛ 7. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**7.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине «Имитационное моделирование» в 6 семестре является экзамен, который проводится в **устной** форме.

*Таблица 7.1*

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В СООТНОШЕНИИ С ОЦЕНОЧНЫМИ СРЕДСТВАМИ**

Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции	Содержание учебного материала	Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений	Методы/ средства контроля
ПК-1 Способность проектировать прикладное программное обеспечение			
ИПК-1.1 Знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов	<p>Раздел 1. «Моделирование систем»</p> <p>Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания</p> <p>Тема 1.2 Классификация видов моделирования</p> <p>Тема 1.3 Математическое моделирование</p> <p>Тема 1.4 Понятие о системе</p> <p>Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»</p> <p>Тема 2.1 Имитационное моделирование</p> <p>Тема 2.2 Понятие модельного времени</p> <p>Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования</p> <p>Раздел №3 «Выбор входных распределений»</p> <p>Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей</p> <p>Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных</p> <p>Раздел №4 «Генерирование случайных величин»</p> <p>Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов</p> <p>Тема 4.2 Генерирование случайных величин</p> <p>Раздел №5 «Анализ данных моделирования»</p> <p>Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных</p> <p>Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных</p> <p>Раздел №6 «Примеры моделирования систем»</p> <p>Тема 6.1 Моделирование систем массового обслуживания</p> <p>Тема 6.2 Моделирование производственных систем</p> <p>Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования»</p> <p>Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы имитационного моделирования: понятие модели и виды моделирования. Общая схема проведения имитационного моделирования.</li> <li>2. Испытание и исследование свойств имитационной модели.</li> <li>3. Система массового обслуживания и ее основные характеристики.</li> <li>4. Выбор входных распределений вероятностей. Наиболее часто используемые распределения вероятностей.</li> <li>5. Генерирование значений непрерывных случайных величин.</li> <li>6. Генерирование значений дискретных случайных величин.</li> <li>7. Статистический анализ при переходном режиме.</li> <li>8. Выбор распределения при отсутствии данных. «Полезные статистики». Эмпирические функции распределения.</li> <li>9. Моделирование системы управления запасами: постановка задачи, основные этапы ее решения и результаты.</li> <li>10. Сравнение альтернативных конфигураций системы.</li> </ol>	<p>Устный контроль/ опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проектов; применение теоретических знаний при анализе (разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий)</p>
ИПК-1.2 Уметь использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	<p>Раздел 1. «Моделирование систем»</p> <p>Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания</p> <p>Тема 1.2 Классификация видов моделирования</p> <p>Тема 1.3 Математическое моделирование</p> <p>Тема 1.4 Понятие о системе</p> <p>Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы имитационного моделирования: понятие модели и виды моделирования. Общая схема проведения имитационного моделирования.</li> <li>2. Испытание и исследование свойств имитационной модели.</li> <li>3. Система массового обслуживания и ее основные характеристики.</li> </ol>	<p>Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания</p>

	<p>Тема 2.1 Имитационное моделирование</p> <p>Тема 2.2 Понятие модельного времени</p> <p>Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования</p> <p>Раздел №3 «Выбор входных распределений»</p> <p>Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей</p> <p>Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных</p> <p>Раздел №4 «Генерирование случайных величин»</p> <p>Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов</p> <p>Тема 4.2 Генерирование случайных величин</p> <p>Раздел №5 «Анализ данных моделирования»</p> <p>Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных</p> <p>Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных</p> <p>Раздел №6 «Примеры моделирования систем»</p> <p>Тема 6.1 Моделирование систем массового обслуживания</p> <p>Тема 6.2 Моделирование производственных систем</p> <p>Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования»</p> <p>Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования</p>	<p>4. Выбор входных распределений вероятностей. Наиболее часто используемые распределения вероятностей.</p> <p>5. Генерирование значений непрерывных случайных величин.</p> <p>6. Генерирование значений дискретных случайных величин.</p> <p>7. Статистический анализ при переходном режиме.</p> <p>8. Выбор распределения при отсутствии данных. «Полезные статистики». Эмпирические функции распределения.</p> <p>9. Моделирование системы управления запасами: постановка задачи, основные этапы ее решения и результаты.</p> <p>10. Сравнение альтернативных конфигураций системы.</p>	<p>профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>
<p>ИПК-1.3 Владеть разработкой, изменением и согласованием архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; системой проектирования структур данных; системой проектирования баз данных; системой проектирования программных интерфейсов; оценкой и согласованием сроков выполнения поставленных задач</p>	<p>Раздел 1. «Моделирование систем»</p> <p>Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания</p> <p>Тема 1.2 Классификация видов моделирования</p> <p>Тема 1.3 Математическое моделирование</p> <p>Тема 1.4 Понятие о системе</p> <p>Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»</p> <p>Тема 2.1 Имитационное моделирование</p> <p>Тема 2.2 Понятие модельного времени</p> <p>Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования</p> <p>Раздел №3 «Выбор входных распределений»</p> <p>Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей</p> <p>Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных</p> <p>Раздел №4 «Генерирование случайных величин»</p> <p>Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов</p> <p>Тема 4.2 Генерирование случайных величин</p> <p>Раздел №5 «Анализ данных моделирования»</p> <p>Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных</p>	<p>1. Основы имитационного моделирования: понятие модели и виды моделирования. Общая схема проведения имитационного моделирования.</p> <p>2. Испытание и исследование свойств имитационной модели.</p> <p>3. Система массового обслуживания и ее основные характеристики.</p> <p>4. Выбор входных распределений вероятностей. Наиболее часто используемые распределения вероятностей.</p> <p>5. Генерирование значений непрерывных случайных величин.</p> <p>6. Генерирование значений дискретных случайных величин.</p> <p>7. Статистический анализ при переходном режиме.</p> <p>8. Выбор распределения при отсутствии данных. «Полезные статистики». Эмпирические функции распределения.</p> <p>9. Моделирование системы управления запасами: постановка задачи, основные этапы ее решения и результаты.</p>	<p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения</p>

	<p>Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных</p> <p>Раздел №6 «Примеры моделирования систем»</p> <p>Тема 6.1 Моделирование систем массового обслуживания</p> <p>Тема 6.2 Моделирование производственных систем</p> <p>Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования»</p> <p>Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования</p>	10. Сравнение альтернативных конфигураций системы.	контрольных работ
ПК-2. Способность осуществлять инженерно-технологическую поддержку планирования управления требованиями по созданию (модификации) и сопровождению ИС			
ИПК-2.1. Знать инструменты и методы управления требованиями; предметной областью автоматизации; возможностями ИС; источниками информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта: документирование требований, систему анализа продукта, моделируемых совещаний; управление качеством: контрольные списки, верификация, валидация (применительно к испытаниям); управление коммуникациями в проекте: базовые навыки управления (в том числе проведение презентаций, проведение переговоров, публичные выступления); культуру речи; правила деловой переписки.	<p>Раздел 1. «Моделирование систем»</p> <p>Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания</p> <p>Тема 1.2 Классификация видов моделирования</p> <p>Тема 1.3 Математическое моделирование</p> <p>Тема 1.4 Понятие о системе</p> <p>Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»</p> <p>Тема 2.1 Имитационное моделирование</p> <p>Тема 2.2 Понятие модельного времени</p> <p>Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования</p> <p>Раздел №3 «Выбор входных распределений»</p> <p>Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей</p> <p>Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных</p> <p>Раздел №4 «Генерирование случайных величин»</p> <p>Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов</p> <p>Тема 4.2 Генерирование случайных величин</p> <p>Раздел №5 «Анализ данных моделирования»</p> <p>Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных</p> <p>Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных</p> <p>Раздел №6 «Примеры моделирования систем»</p> <p>Тема 6.1 Моделирование систем массового обслуживания</p> <p>Тема 6.2 Моделирование производственных систем</p> <p>Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования»</p> <p>Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования</p>	<p>1. Основы имитационного моделирования: понятие модели и виды моделирования. Общая схема проведения имитационного моделирования.</p> <p>2. Испытание и исследование свойств имитационной модели.</p> <p>3. Система массового обслуживания и ее основные характеристики.</p> <p>4. Выбор входных распределений вероятностей. Наиболее часто используемые распределения вероятностей.</p> <p>5. Генерирование значений непрерывных случайных величин.</p> <p>6. Генерирование значений дискретных случайных величин.</p> <p>7. Статистический анализ при переходном режиме.</p> <p>8. Выбор распределения при отсутствии данных. «Полезные статистики». Эмпирические функции распределения.</p> <p>9. Моделирование системы управления запасами: постановка задачи, основные этапы ее решения и результаты.</p> <p>10. Сравнение альтернативных конфигураций системы.</p>	Устный контроль/ опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проектов; применение теоретических знаний при анализе (разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий)
ИПК-2.2. Умеет анализировать входные данные; планировать работы.	<p>Раздел 1. «Моделирование систем»</p> <p>Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания</p> <p>Тема 1.2 Классификация видов моделирования</p> <p>Тема 1.3 Математическое моде-</p>	<p>1. Основы имитационного моделирования: понятие модели и виды моделирования. Общая схема проведения имитационного моделирования.</p> <p>2. Испытание и исследо-</p>	Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ каче-



	<p>лирование</p> <p>Тема 1.4 Понятие о системе</p> <p>Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»</p> <p>Тема 2.1 Имитационное моделирование</p> <p>Тема 2.2 Понятие модельного времени</p> <p>Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования</p> <p>Раздел №3 «Выбор входных распределений»</p> <p>Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей</p> <p>Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных</p> <p>Раздел №4 «Генерирование случайных величин»</p> <p>Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов</p> <p>Тема 4.2 Генерирование случайных величин</p> <p>Раздел №5 «Анализ данных моделирования»</p> <p>Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных</p> <p>Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных</p> <p>Раздел №6 «Примеры моделирования систем»</p> <p>Тема 6.1 Моделирование систем массового обслуживания</p> <p>Тема 6.2 Моделирование производственных систем</p> <p>Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования»</p> <p>Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования</p>	<p>вание свойств имитационной модели.</p> <p>3. Система массового обслуживания и ее основные характеристики.</p> <p>4. Выбор входных распределений вероятностей. Наиболее часто используемые распределения вероятностей.</p> <p>5. Генерирование значений непрерывных случайных величин.</p> <p>6. Генерирование значений дискретных случайных величин.</p> <p>7. Статистический анализ при переходном режиме.</p> <p>8. Выбор распределения при отсутствии данных. «Полезные статистики». Эмпирические функции распределения.</p> <p>9. Моделирование системы управления запасами: постановка задачи, основные этапы ее решения и результаты.</p> <p>10. Сравнение альтернативных конфигураций системы.</p>	<p>ства решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>
<p>ИПК-2.3. Владеть системным подходом для выбора технологии управления требованиями; представлениями исходных данных для разработки плана управления требованиями; системой согласования в части инженерно-технологического обеспечения плана управления требованиями с заинтересованными сторонами</p>	<p>Раздел 1. «Моделирование систем»</p> <p>Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания</p> <p>Тема 1.2 Классификация видов моделирования</p> <p>Тема 1.3 Математическое моделирование</p> <p>Тема 1.4 Понятие о системе</p> <p>Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»</p> <p>Тема 2.1 Имитационное моделирование</p> <p>Тема 2.2 Понятие модельного времени</p> <p>Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования</p> <p>Раздел №3 «Выбор входных распределений»</p> <p>Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей</p> <p>Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных</p> <p>Раздел №4 «Генерирование случайных величин»</p> <p>Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов</p> <p>Тема 4.2 Генерирование случай-</p>	<p>1. Основы имитационного моделирования: понятие модели и виды моделирования. Общая схема проведения имитационного моделирования.</p> <p>2. Испытание и исследование свойств имитационной модели.</p> <p>3. Система массового обслуживания и ее основные характеристики.</p> <p>4. Выбор входных распределений вероятностей. Наиболее часто используемые распределения вероятностей.</p> <p>5. Генерирование значений непрерывных случайных величин.</p> <p>6. Генерирование значений дискретных случайных величин.</p> <p>7. Статистический анализ при переходном режиме.</p> <p>8. Выбор распределения при отсутствии данных. «Полезные статистики». Эмпирические функции распределения.</p>	<p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-</p>

	<p>ных величин Раздел №5 «Анализ данных моделирования» Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных Раздел №6 «Примеры моделирования систем» Тема 6.1 Моделирование систем массового обслуживания Тема 6.2 Моделирование производственных систем Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования» Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования</p>	<p>9. Моделирование системы управления запасами: постановка задачи, основные этапы ее решения и результаты. 10. Сравнение альтернативных конфигураций системы.</p>	<p>ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>
<p>ПК-3. Способность применять системный подход для составления технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы</p>			
<p>ИПК3.1. Знает возможности типовой ИС; предметную область автоматизации; методы выявления требований; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии; технологии подготовки и проведения презентаций; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; устройство и функционирование современных ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); основы теории систем и системного анализа; методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевая нормативная техническая документация; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; формирование и механизмы рыночных процессов организации; основы менеджмента, в том числе менеджмента качества; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы финансового учета и бюджетирования; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы теории</p>	<p>Раздел 1. «Моделирование систем» Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания Тема 1.2 Классификация видов моделирования Тема 1.3 Математическое моделирование Тема 1.4 Понятие о системе Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем» Тема 2.1 Имитационное моделирование Тема 2.2 Понятие модельного времени Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования Раздел №3 «Выбор входных распределений» Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных Раздел №4 «Генерирование случайных величин» Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов Тема 4.2 Генерирование случайных величин Раздел №5 «Анализ данных моделирования» Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных Раздел №6 «Примеры моделирования систем» Тема 6.1 Моделирование систем массового обслуживания Тема 6.2 Моделирование производственных систем Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования» Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования</p>	<p>1. Основы имитационного моделирования: понятие модели и виды моделирования. Общая схема проведения имитационного моделирования. 2. Испытание и исследование свойств имитационной модели. 3. Система массового обслуживания и ее основные характеристики. 4. Выбор входных распределений вероятностей. Наиболее часто используемые распределения вероятностей. 5. Генерирование значений непрерывных случайных величин. 6. Генерирование значений дискретных случайных величин. 7. Статистический анализ при переходном режиме. 8. Выбор распределения при отсутствии данных. «Полезные статистики». Эмпирические функции распределения. 9. Моделирование системы управления запасами: постановка задачи, основные этапы ее решения и результаты. 10. Сравнение альтернативных конфигураций системы.</p>	<p>Устный контроль/опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ защиты проектов; применение теоретических знаний при анализе (разборе) конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ использования теоретических знаний в процессе решения кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ содержания эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий)</p>

<p>управления; современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методология ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; основы организационной диагностики; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; основы ре-инжиниринга бизнес-процессов организации; управление содержанием проекта документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания; культура речи; правила деловой переписки.</p>			
<p>ИПК-3.2 Умеет проводить переговоры; проводить презентации; подготавливать протоколы мероприятий.</p>	<p>Раздел 1. «Моделирование систем»  Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания  Тема 1.2 Классификация видов моделирования  Тема 1.3 Математическое моделирование  Тема 1.4 Понятие о системе  Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»  Тема 2.1 Имитационное моделирование  Тема 2.2 Понятие модельного времени  Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования  Раздел №3 «Выбор входных распределений»  Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей  Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных  Раздел №4 «Генерирование случайных величин»  Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов  Тема 4.2 Генерирование случайных величин  Раздел №5 «Анализ данных моделирования»  Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных  Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных  Раздел №6 «Примеры моделирования систем»  Тема 6.1 Моделирование систем массового обслуживания  Тема 6.2 Моделирование производственных систем  Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования»  Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования</p>	<p>1. Основы имитационного моделирования: понятие модели и виды моделирования. Общая схема проведения имитационного моделирования.  2. Испытание и исследование свойств имитационной модели.  3. Система массового обслуживания и ее основные характеристики.  4. Выбор входных распределений вероятностей. Наиболее часто используемые распределения вероятностей.  5. Генерирование значений непрерывных случайных величин.  6. Генерирование значений дискретных случайных величин.  7. Статистический анализ при переходном режиме.  8. Выбор распределения при отсутствии данных. «Полезные статистики». Эмпирические функции распределения.  9. Моделирование системы управления запасами: постановка задачи, основные этапы ее решения и результаты.  10. Сравнение альтернативных конфигураций системы.</p>	<p>Анализ проявленных умений при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>

<p>ИПК 3.3. Владеет основами выявления первоначальных требований заказчика к ИС; системой информирования заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации; определениями возможностей достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика; основами составления протоколов переговоров с заказчиком</p>	<p>Раздел 1. «Моделирование систем»  Тема 1.1 Моделирование как метод научного познания  Тема 1.2 Классификация видов моделирования  Тема 1.3 Математическое моделирование  Тема 1.4 Понятие о системе  Раздел №2 «Принципы имитационного моделирования сложных систем»  Тема 2.1 Имитационное моделирование  Тема 2.2 Понятие модельного времени  Тема 2.3 Основные этапы имитационного моделирования  Раздел №3 «Выбор входных распределений»  Тема 3.1 Наиболее часто используемые распределения вероятностей  Тема 3.2 Выбор распределения при отсутствии данных  Раздел №4 «Генерирование случайных величин»  Тема 4.1 Принципы моделирования случайных элементов  Тема 4.2 Генерирование случайных величин  Раздел №5 «Анализ данных моделирования»  Тема 5.1 Комплексный подход к анализу выходных данных  Тема 5.2 Комплексный подход к анализу выходных данных  Раздел №6 «Примеры моделирования систем»  Тема 6.1 Моделирование систем массового обслуживания  Тема 6.2 Моделирование производственных систем  Раздел №7 «Программное обеспечение имитационного моделирования»  Тема 7.1 Программные пакеты для имитационного моделирования</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы имитационного моделирования: понятие модели и виды моделирования. Общая схема проведения имитационного моделирования.</li> <li>2. Испытание и исследование свойств имитационной модели.</li> <li>3. Система массового обслуживания и ее основные характеристики.</li> <li>4. Выбор входных распределений вероятностей. Наиболее часто используемые распределения вероятностей.</li> <li>5. Генерирование значений непрерывных случайных величин.</li> <li>6. Генерирование значений дискретных случайных величин.</li> <li>7. Статистический анализ при переходном режиме.</li> <li>8. Выбор распределения при отсутствии данных. «Полезные статистики». Эмпирические функции распределения.</li> <li>9. Моделирование системы управления запасами: постановка задачи, основные этапы ее решения и результаты.</li> <li>10. Сравнение альтернативных конфигураций системы.</li> </ol>	<p>Анализ проявленных навыков при решении кейсов, в ходе деловых игр; письменный контроль, анализ качества решений профессиональных задач в контрольных работах; анализ содержания профессионально-ориентированных эссе; тестирование (выполнение тестовых заданий); анализ защит профессионально-ориентированных проектов; опрос на семинарских занятиях, зачете, экзамене; анализ докладов на семинарских занятиях; анализ защиты рефератов; анализ решения конкретных практико-ориентированных ситуаций и профессионально-прикладных задач, анализ выполнения контрольных работ</p>
---	---	--	--

## **7.2. Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Основы имитационного моделирования: понятие модели и виды моделирования. Общая схема проведения имитационного моделирования.
2. Испытание и исследование свойств имитационной модели.
3. Система массового обслуживания и ее основные характеристики.
4. Выбор входных распределений вероятностей. Наиболее часто используемые распределения вероятностей.
5. Генерирование значений непрерывных случайных величин.
6. Генерирование значений дискретных случайных величин.
7. Статистический анализ при переходном режиме.
8. Выбор распределения при отсутствии данных. «Полезные статистики». Эмпирические функции распределения.
9. Моделирование системы управления запасами: постановка задачи, основные этапы ее решения и результаты.
10. Сравнение альтернативных конфигураций системы.

### **7.3. Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования; шкалы и процедуры оценивания**

#### **7.3.1. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий для текущей и промежуточной аттестации**

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

#### **Шкала оценивания на экзамене**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценки</b>
Отлично	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li><li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li><li>- правильно формулировать определения;</li><li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li><li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li></ul>
Хорошо	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li><li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li><li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li><li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li></ul>
Удовлетворительно	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"><li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li><li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li><li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li><li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li></ul>
Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"><li>- незнание значительной части программного материала;</li><li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li><li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li><li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li><li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li></ul>

### **7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.**

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных

задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос – это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ – это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводить по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект – конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

## **РАЗДЕЛ 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При организации процесса изучения дисциплины «Имитационное моделирование» обучающиеся рекомендуются придерживаться следующих указаний:

1. Ознакомиться с общим тематическим планом лекционных и лабораторных занятий;
2. Самостоятельно прорабатывать уже пройденный материал лекционных и лабораторных занятий. При необходимости составить список вопросов и обратиться к преподавателю;
3. Перед изучением нового теоретического материала желательно заранее ознакомиться с содержанием предстоящей лекции. При необходимости составить список вопросов и обратиться к преподавателю.
4. Если в ходе рассмотрения нового теоретического или практического материала преподаватель ссылается на полученные ранее знания, умения или навыки, то рекомендуется их повторить;
5. Выполнять индивидуальные задания желательно не только в рамках учебных занятий;
6. Ознакомиться со списком литературы и интернет-ресурсов, рекомендуемых преподавателем для углубленного изучения либо дисциплины в целом, либо отдельных разделов.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине включает:

1. Журавлева, Т. Ю. Практикум по дисциплине «Имитационное моделирование» / Т. Ю. Журавлева. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 35 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/27380.html>
2. Мицель, А. А. Сборник задач по имитационному моделированию экономических процессов / А. А. Мицель, Е. Б. Грибанова. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 218 с. — ISBN 978-5-86889-358-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/72177.html>

## **РАЗДЕЛ 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### *Основная литература<sup>1</sup>*

1. Баркалов, С. А. Исследование систем организационного управления на основе имитационных моделей : монография / С. А. Баркалов, В. Е. Белоусов, А. Л. Маилян. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 459 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/29262.html>
2. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/70012.html>

---

<sup>1</sup> Из ЭБС

3. Снетков, Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов : учебное пособие / Н. Н. Снетков. — Москва : Евразийский открытый институт, 2008. — 228 с. — ISBN 978-5-374-00079-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/10670.html>

### *Дополнительная литература<sup>2</sup>*

5. Алиев, Т. И. Основы моделирования дискретных систем : учебное пособие / Т. И. Алиев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2009. — 363 с. — ISBN 978-5-7577-0336-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/67486.html>
6. Черняева, С. Н. Имитационное моделирование систем : учебное пособие / С. Н. Черняева, В. В. Денисенко ; под редакцией Л. А. Коробова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 96 с. — ISBN 978-5-00032-180-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/50630.html>

*Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы*

#### **Интернет-ресурсы**

URL: <https://www.IPRsmart.hop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRsmart .

#### **Информационно-справочные и поисковые системы**

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru>

#### **Современные профессиональные базы данных**

URL:<http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование»

URL:[http://www.prlib.ru](http://www.prlib.ru/) – Президентская библиотека

URL:[http://www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru/) – Национальная электронная библиотека

URL:<http://elibrary.rsl.ru/> – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)

URL:<http://elib.gnpbu.ru/> – сайт Научной педагогической электронной библиотеки им. К.Д. Ушинского

*Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства*

#### **Комплект лицензионного программного обеспечения**

Microsoft Open Value Subscription для решений Education Solutions № Tr000544893 от 21.10.2020 г. MDE Windows, Microsoft Office и Office Web Apps. (срок действия до 01.11.2023 г.)

Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Antivirus Business Edition договор № ИС00-006348 от 14.10.2022 г. (срок действия до 13.10.2025 г.)

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г. ) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO - 3079/2022 от 12.01.2022 г. (срок действия до 27.01.2024 г.)

---

<sup>2</sup> Из ЭБС



### **Свободно распространяемое программное обеспечение**

Комплект онлайн сервисов GNU ImageManipulationProgram, свободно распространяемо программное обеспечение

Веб-браузер, Google Chrome, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО.

Пакет офисных приложений, Office 2016, лицензионное соглашение - Договор №Tr000544893 от 21/10/2020 – 3 года

Пакет офисных приложений, OpenOffice, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Просмотр файлов в формате PDF, Adobe Reader, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО

Просмотр файлов в формате DJV, WinDjView, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Файловый архиватор, 7 Zip, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Файловый менеджер, Far, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО

Anaconda: дистрибутив языков программирования Python и R.

### **Программное обеспечение отечественного производства:**

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г.) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор МИ-ВИП-79717-56/2022 от 23.12.2021 (срок действия до 31.12.2022 г.)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2022 от 12.01.2022 г. (срок действия до 27.01.2024 г.)

### **РАЗДЕЛ 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (9 столов, 9 стульев, доска аудиторная), стол преподавателя, стул преподавателя). <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер преподавателя; 9 компьютеров, мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель (10 столов, 10 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета