

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

компьютерных технологий

_____ Григорьев Я.Ю.

«07» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инструментальные средства моделирования

Направление подготовки	01.03.04 "Прикладная математика"
Направленность (профиль) образовательной программы	Математическое и компьютерное моделирование
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	4	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Прикладная математика»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Кандидат технических наук



Гордин С.А

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Кафедра «Прикладная математика»



Григорьева А.Л.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Инструментальные средства моделирования» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 11 от 10.01.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Математическое и компьютерное моделирование» по направлению 01.03.04 "Прикладная математика.

Практическая подготовка реализуется на основе профессионального стандарта 06.022 Системный аналитик. Обобщенная трудовая функция: С. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.

Задачи дисциплины	Дать представление студентам о современных инструментальных средства моделирования и их применение для исследования моделей
Основные разделы / темы дисциплины	Моделирование обработки запросов сервером Моделирование процесса изготовления в цехе деталей Моделирование функционирования Предприятия Моделирование функционирования системы воздушных перевозок

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Инструментальные средства моделирования» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	ПК-2.1 Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования ПК-2.2 Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования ПК-2.3 Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Знать основные инструментальные средства моделирования и методики их применения для исследования моделей Уметь осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты Владеть навыками применения математического аппарата средств моделирования к исследуемым моделям

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инструментальные средства моделирования» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Математическое моделирование».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Имитационное моделирование», будут востребованы при изучении последующих дисциплин «Производственная практика (преддипломная практика)».

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	48
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	–

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 1. Моделирование обработки запросов сервером	4	-	8	15
Тема 2. Моделирование процесса изготовления в цехе деталей	4	-	8	15
Тема 3. Моделирование функционирования Предприятия.	4	-	8	15
Тема 4. Моделирование функционирования системы воздушных перевозок	4	-	8	15
ИТОГО по дисциплине	16		32	60

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	16
Подготовка к занятиям семинарского типа	16
Подготовка и оформление РГР	28
	60

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Куприяшкин, А.Г. Основы моделирования систем [Текст]: учеб. пособие / А.Г. Куприяшкин; Норильский индустр. ин-т. – Норильск: НИИ, 2015. – 135 с. – Режим доступа: https://www.anylogic.ru/upload/pdf/osnovi_modelirovania_sistem.pdf,. – Загл. с экрана.

2 Марголис, Н.Ю. Имитационное моделирование : учеб. пособие. – Томск : М253 Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. – 130 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=377934>,. – Загл. с экрана

8.2 Дополнительная литература

1 Безруков, А. И. Математическое и имитационное моделирование : учебное пособие / А. И. Безруков, О. Н. Алексеенцева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 227 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012709-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1005911> (дата обращения: 15.02.2022). – Режим доступа: по подписке.

2 Зорин, А.В. Методы Монте-Карло для параллельных вычислений : учебное пособие / А.В. Зорин, М.А.Федоткин. - Москва : Издательство Московского университета, 2013. - 192 с., ил. - (Суперкомпьютерное образование). - ISBN 978-5-211-06530-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022874> (дата обращения: 15.02.2022). – Режим доступа: по подписке.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Методические указания к выполнению индивидуальных заданий приведены в учебнике [3] из списка основной литературы (раздел 8.2); теоретический материал в учебнике [3] из списка дополнительной литературы (раздел 8.2).

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019 г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 91272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

4 Информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт». Соглашение о сотрудничестве № 25/19 от 31 мая 2019 г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Официальный сайт производителя AnyLogic. Дата обновления: 04.08.2020. – Режим доступа: <https://www.anylogic.ru>, свободный. – Загл. с экрана. яз. русский/англ.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
AnyLogic Personal Learning Edition	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.anylogic.ru/downloads/ .

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
компьютерные классы ФКТ	Учебные лаборатории «Полигон вычислительной техники» 321(3)	10 персональных ЭВМ, каждая из которых оснащена процессором Intel(R) Core (TM) i3-2100 CPU @3.10 GHz и оперативной памятью 2ГБ. Операционная система - Windows 7. В классе имеется сетевой коммутатор Cisco catalyst 2960 с ПО IOS ver 12.2(55)SE5.

10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Инструментальные средства моделирования

Направление подготовки	<i>01.03.04 "Прикладная математика"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Математическое и компьютерное моделирование</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>4</i>	<i>7</i>	<i>3</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра «Прикладная математика»</i>

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	ПК-2.1 Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования ПК-2.2 Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования ПК-2.3 Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Знать основные инструментальные средства моделирования и методики их применения для исследования моделей Уметь осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты Владеть навыками применения математического аппарата средств моделирования к исследуемым моделям

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Тема 1. Моделирование обработки запросов сервером	ПК-2	Лабораторная работа 1, РГР	Знать базовые особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы моделирования Уметь осуществлять базовую проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты Владеть навыками применения основного математического аппарата к исследуемым моделям
Тема 2. Моделирование процесса изготовления в цехе деталей	ПК-2	Лабораторная работа 2, РГР	Знать особенности моделирования детерминированных непрерывных систем и методики исследования их моделей Уметь осуществлять базовую проверку адекватности моделей детерминированных непрерывных систем, анализировать результаты

			Владеть навыками применения основного математического аппарата к исследуемым моделям детерминированных непрерывных систем
Тема 3. Моделирование функционирования Предприятия.	ПК-2	Лабораторная работа 3, РГР	Знать особенности дискретно-событийного моделирования и методики исследования этих моделей Уметь осуществлять базовую проверку адекватности дискретно-событийного моделирования, анализировать результаты Владеть навыками применения основного математического аппарата к исследуемым дискретно-событийным моделям
Тема 4. Моделирование функционирования системы воздушных перевозок	ПК-2	Лабораторная работа 4, РГР	Знать особенности моделирования систем массового обслуживания и методики исследования их моделей Уметь осуществлять базовую проверку адекватности моделей систем массового обслуживания, анализировать результаты Владеть навыками применения основного математического аппарата к исследуемым моделям систем массового обслуживания

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Лабораторные работы	В течение семестра	30 баллов	30 баллов - студент правильно выполнил все задания лабораторных работ, показал уверенное владение теоретическим материалом, умение применять теоретические знания на практике.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>15 баллов - студент выполнил задания лабораторных работ с небольшими неточностями, показал базовые умения решать стандартные задачи профессиональной деятельности.</p> <p>0 баллов - студент не выполнил задания лабораторных работ или при выполнении заданий студент продемонстрировал слабый уровень умения решать стандартные задачи.</p>
2	РГР	В конце семестра	50 баллов	<p>50 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>30 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>15 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>
Текущий контроль			80 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	ИТОГО:	-	180 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа №1. Моделирование обработки запросов сервером.

Задание: Сервер обрабатывает запросы, поступающие с автоматизированных рабочих мест с интервалами, распределенными по показательному закону со средним значением 2 мин. Время обработки сервером одного запроса распределено по экспоненциальному закону со средним значением 3 мин. Сервер имеет входной буфер ёмкостью 5 запросов.

Построить имитационную модель для определения математического ожидания времени и вероятности обработки запросов.

Сервер представляет собой однофазную систему массового обслуживания разомкнутого типа с ограниченной входной емкостью, то есть с отказами, и абсолютной надёжностью.

Лабораторная работа №2. Моделирование процесса изготовления в цехе деталей.

Задание: Изготовление в цехе детали начинается через случайное время T_p . Выполнению операций предшествует подготовка. Длительность подготовки зависит от качества заготовки, из которой будет сделана деталь. Всего различных видов заготовок n_1 . Время подготовки подчинено экспоненциальному закону. Частота появления различных заготовок и средние значения времени их подготовки заданы дискретно.

Лабораторная работа №3. Моделирование функционирования Предприятия.

Задание: Предприятие имеет n_1 цехов, производящих n_1 типов блоков, т. е. каждый цех производит блоки одного типа. Себестоимости комплектующих блоков $C_{k1}, C_{k2}, \dots, C_{kn1}$. Стоимости изготовления блоков $Сизг1, Сизг2, \dots, Сизгn1$.

Интервалы выпуска блоков T_1, T_2, \dots, T_{n1} — случайные. Из n_1 блоков собирается одно изделие. Перед сборкой каждый тип блоков проверяется на $n_{11}, n_{12}, \dots, n_{1n}$ соответствующих постах контроля. Длительности контроля одного блока $T_{11}, T_{12}, \dots, T_{1n}$ случайные. Стоимости проверки блоков $C_{пp1}, C_{пp2}, \dots, C_{пpn1}$. На каждом посту бракуется $q_{11}, q_{12}, \dots, q_{1n}$ % блоков соответственно. Забракованные блоки в дальнейшем процессе сборки не участвуют, и удаляются с постов контроля в брак.

Прошедшие контроль, т. е. не забракованные блоки поступают на один из n_2 пунктов сборки. На пункте сборки одновременно собирается только одно изделие. Сборка

начинается только тогда, когда имеются все необходимые n_1 блоков различных типов. Время сборки T_c случайное. Стоимость сборки одного изделия $C_{сб}$.

После сборки изделие поступает на один из n_3 стендов выходного контроля. На одном стенде одновременно проверяется только одно изделие. Время проверки T_p случайное. Стоимость проверки одного изделия C_k . По результатам проверки бракуется q_2 % изделий. В таком изделии с вероятностью q_3 % могут быть забракованы m блоков. Вероятности порядковых номеров из $1 \dots n_1$ Р бл1 ... Р бл1 1 соответственно.

Забракованное изделие направляется в цех сборки, где неработоспособные блоки заменяются новыми. Время замены $T_{зам}$ случайное. Стоимость замены i -го блока $C_{зам i}$. После замены блоков изделие вновь поступает на один из стендов выходного контроля. Прошедшее стенд выходного контроля изделие поступает в отдел приёмки. Время приёмки $T_{пр}$ одного изделия случайное. Стоимость приёмки одного изделия C_p . По результатам приёмки бракуется q_4 % изделий, которые направляются вновь на стенд выходного контроля. Принятые приёмкой изделия направляются на склад предприятия.

Лабораторная работа №4. Моделирование функционирования системы воздушных перевозок.

Задание: Система авиаперевозок включает два аэропорта. Перевозки выполняются из первого аэропорта во второй и обратно. Время полета между аэропортами распределено по нормальному закону.

Грузы в каждый аэропорт поступают партиями в контейнерах. Количество контейнеров в партии распределено по равномерному закону. Интервалы времени между поступлениями партий грузов распределены по экспоненциальному закону.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задача: разработать и исследовать модель для решения задачи в профессиональной сфере, выполнить проверку адекватности математической модели, провести имитационное моделирование в среде AnyLogic и выполнить анализ полученных результатов.

Лист регистрации изменений к РПД

	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись разработчика РПД