

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.

«04» 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Инструментальные средства моделирования

|  |   |
|--|---|
| Направление подготовки                             | <i>02.03.03 " Математическое обеспечение и администрирование информационных систем"</i> |
| Направленность (профиль) образовательной программы | <i>Технология программирования</i>  |
| Квалификация выпускника                            | <i>бакалавр</i>   |
| Год начала подготовки<br>(по учебному плану)       | <i>2020</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> |

Комсомольск-на-Амуре 2020

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 № 809 от 23.08.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология программирования» по направлению 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Задачи дисциплины                  | Дать представление студентам о современных инструментальных средствах моделирования и их применение для исследования моделей  |
| Основные разделы / темы дисциплины | Моделирование обработки запросов сервером<br>Моделирование процесса изготовления в цехе деталей<br>Моделирование функционирования Предприятия<br>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   |
|--|---|---|
| <b>Профессиональные</b>  |   |   |
| ПК-2<br>Способен принимать участие в управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению программного обеспечения, программных систем и комплексов | ПК-2.1 Знает методы организации работы в коллективах разработчиков программного обеспечения; методы инсталляции и сопровождения программного обеспечения, программных систем и комплексов<br>ПК-2.2 Умеет формулировать цели проекта, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей; умеет планировать проектные работы<br>ПК-2.3 Владеет навыками постановки задач и требований к результатам аналитических работ и методам их выполнения | Знать основные инструментальные средства моделирования и методики их применения для исследования моделей<br><br>Уметь осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты<br><br>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 прак-

тической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Методы оптимизации и теория управления».

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

| <b>Объем дисциплины</b>   | <b>Всего академических часов</b> |
|---|----------------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины   | 108                              |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>  | 36                               |
| В том числе:  |                                  |
| <b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)   | 12                               |
| <b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)  | 24                               |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза | 72                               |
| 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 |           |
| <b>Тема 1. Моделирование обработки запросов сервером</b>                  | 4  | -                                  | 8                    | 15        |
| <b>Тема 2. Моделирование процесса изготовления в цехе деталей</b>         | 4  | -                                  | 8                    | 21        |
| <b>Тема 3. Моделирование функционирования Предприятия.</b>                | 2  | -                                  | 4                    | 21        |
| <b>Тема 4. Моделирование функционирования системы воздушных перевозок</b> | 2  | -                                  | 4                    | 15        |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>  | <b>12</b>  |                                    | <b>24</b>            | <b>72</b> |

**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

| <b>Компоненты самостоятельной работы</b>   | <b>Количество часов</b> |
|--|-------------------------|
| Изучение теоретических разделов дисциплины | 22                      |
| Подготовка к занятиям семинарского типа    | 22                      |
| Подготовка и оформление РГР                | 28                      |
|  | 72                      |

**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](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: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a> |
| AnyLogic Personal Learning Edition | Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.anylogic.ru/downloads/">https://www.anylogic.ru/downloads/</a> .         |

## **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>02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем"</i> |
| Направленность (профиль) образовательной программы | <i>Технология программирования</i>   |
| Квалификация выпускника                            | <i>бакалавр</i>  |
| Год начала подготовки<br>(по учебному плану)       | <i>2020</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   |
|--|---|---|
| <b>Профессиональные</b>  |   |   |
| ПК-2<br>Способен принимать участие в управлении работами по созданию (модификации) и сопровождению программного обеспечения, программных систем и комплексов | ПК-2.1 Знает методы организации работы в коллективах разработчиков программного обеспечения; методы инсталляции и сопровождения программного обеспечения, программных систем и комплексов<br>ПК-2.2 Умеет формулировать цели проекта, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей; умеет планировать проектные работы<br>ПК-2.3 Владеет навыками постановки задач и требований к результатам аналитических работ и методам их выполнения | Знать основные инструментальные средства моделирования и методики их применения для исследования моделей<br><br>Уметь осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты<br><br>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  |
|---|-------------------------|----------------------------------|--|
| <b>Тема 1. Моделирование обработки запросов сервером</b>          | ПК-2                    | Лабораторная работа 1, РГР       | Знать базовые особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы моделирования<br><br>Уметь осуществлять базовую проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты<br><br>Владеть навыками применения основного математического аппарата к исследуемым моделям |
| <b>Тема 2. Моделирование процесса изготовления в цехе деталей</b> | ПК-2                    | Лабораторная работа 2, РГР       | Знать особенности моделирования детерминированных непрерывных систем и методики исследования их моделей<br><br>Уметь осуществлять базовую проверку адекватности моделей детерминированных непрерывных си-  |

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

## **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

|  | <b>Наименование оценочного средства</b> | <b>Сроки выполнения</b> | <b>Шкала оценивания</b> | <b>Критерии оценивания</b>  |
|--|---|-------------------------|-------------------------|---|
| 7 семестр<br><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 теоре- |

|   | <b>Наименование оценочного средства</b> | <b>Сроки выполнения</b> | <b>Шкала оценивания</b> | <b>Критерии оценивания</b>  |
|---|---|-------------------------|-------------------------|---|
|   |   |                         |                         | <p>тические знания на практике.<br/> 15 баллов - студент выполнил задания лабораторных работ с небольшими неточностями, показал базовые умения решать стандартные задачи профессиональной деятельности.<br/> 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 отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.<br/> 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.<br/> 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.<br/> 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> |

|  | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|--|----------------------------------|------------------|------------------|---------------------|
|  | Текущий контроль                 |                  | 80 баллов        |                     |
|  | ИТОГО:                           | -                | 180 баллов       | -                   |
| <b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b><br>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);<br>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);<br>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);<br>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  $T_{п}$ . 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  $C_{к1}$ ,  $C_{к2}$ , ...,  $C_{кn1}$ . Стоимости изготовления блоков  $Сизг1$ ,  $Сизг2$ , ...,  $Сизгn1$ .

Интервалы выпуска блоков  $T_1$ ,  $T_2$ , ...,  $T_{n1}$  — случайные. Из  $n_1$  блоков собирается одно изделие. Перед сборкой каждый тип блоков проверяется на  $n_{11}$ ,  $n_{12}$ , ...,  $n_{1n}$  соответствующих постах контроля. Длительности контроля одного блока  $T_{11}$ ,  $T_{12}$ , ...,  $T_{1n}$  случайные. Стоимости проверки блоков  $С_{пр1}$ ,  $С_{пр2}$ , ...,  $С_{прn1}$ . На каждом посту бракуется  $q_{11}$ ,  $q_{12}$ , ...,  $q_{1n}$  % 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.



