

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет энергетики и управления  
Гудим А.С.  
«30» 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Имитационное моделирование в управлении инновациями»

Направление подготовки	27.03.05 Инноватика
Направленность (профиль) образовательной программы	Управление инновационными проектами
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Заочная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	8	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Управление инновационными процессами и проектами»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Кандидат технических наук



Горькавый М.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Управление инновационными процес-  
сами и проектами»



Горькавый М.А.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Имитационное моделирование в управлении инновациями» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации № 870 от 31.07.2020, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Управление инновационными проектами» по направлению подготовки «27.03.05 Инноватика».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.033 «СПЕЦИАЛИСТ ПО СТРАТЕГИЧЕСКОМУ И ТАКТИЧЕСКОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА».

Обобщенная трудовая функция: А Тактическое управление процессами планирования и организации производства на уровне структурного подразделения промышленной организации (отдела, цеха).

- ПС 40.033 ТФ 3.1.2 НУ-3 Выполнять технические расчеты, графические и вычислительные работы при формировании организационно-экономических разделов технической документации для освоения технологических процессов, подготовки производства и серийного выпуска инновационной продукции.

Задачи дисциплины	Изучить основные понятия имитационного моделирования, рассмотреть процесс создания имитационных моделей, научиться применять методы имитационного моделирования для решения прикладных задач в области управления инновациями
Основные разделы / темы дисциплины	- Основные понятия и принципы имитационного моделирования - Применение методов имитационного моделирования в задачах управления инновациями

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

Процесс изучения дисциплины «Имитационное моделирование в управлении инновациями» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-2 Способен разрабатывать инновационные проекты развития производства	ПК-2.1 Знает принципы, концепции и подходы разработки инновационных проектов и процессов тактического планирования и инновационного развития производства ПК-2.2 Умеет выполнять расчеты, графические и вычислительные работы при формировании организационно-экономических и техноло-	Знать виды имитационного моделирования. Уметь выбирать адекватный вид имитационного моделирования под конкретную производственную задачу. Владеть навыками работы с инструментами оценки

	гических разделов документации инновационного проекта ПК-2.3 Владеет навыками обоснования требований к производственным ресурсам для реализации инновационных проектов	качества полученной модели.
--	---	-----------------------------

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

Дисциплина «Имитационное моделирование в управлении инновациями» изучается на 4 курсе, 8 семестре.

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Автоматизированные системы управления производственными процессами», «Управление инновационными проектами», «Управление инновационной деятельностью», «Интеллектуальные системы управления организационно-технологическими процессами», «Управление стратегическим развитием», «Управление инновационным развитием».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Имитационное моделирование в управлении инновациями», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (организационно-управленческая практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Имитационное моделирование в управлении инновациями» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

### 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 6 з.е., 216 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	216
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	22
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, преду-</b>	6

смаатривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) в том числе в форме практической подготовки:	16 6
<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	186
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	8

**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)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Тема 1.1</b> Понятие имитационной модели	1			10
Виды имитационных моделей				12
Области применения имитационного моделирования				10
Технологическая схема создания и использования имитационных моделей				12
Отработка технологии использования имитационных моделей		2*		10
<b>Тема 1.2</b> Основные этапы создания имитационных моделей	1			10
Разработка плана создания имитационной модели*		2		12
<b>Тема 1.3</b> Методы управления имитационными моделями	1			10
Обзор методов управления имитационными моделями				10
<b>Тема 1.4</b> Имитационное моделирование как инструмент управле-	1			10

ния динамикой сложных систем				
<b>Тема 2.1</b> Анализ деятельности предприятий при имитационном моделировании	1			10
Выявление причинно – следственных связей моделируемой системы*			2	12
Решение задач прогнозирования средствами имитационного моделирования				12
Моделирование случайных событий*			2	10
Методика проведения численных экспериментов для анализа динамики исследуемой системы				10
Изучение последовательности действий при проведении численных экспериментов			2	12
<b>Тема 2.2</b> Системы массового обслуживания в задачах управления инновационными процессами*	1			10
Создание системы массового обслуживания с отказами		2*		10
Создание системы массового обслуживания с ожиданием		2		12
Методики исследования систем массового обслуживания				10
Исследование систем массового обслуживания				12
Методы эволюционного моделирования				10
Применение генетических алгоритмов для многокритериальной оптимизации		2*		11
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	6	10	6	257

\* реализуется в форме практической подготовки

## 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	46
Подготовка к лабораторным работам	64
Выполнение курсовой работы	120
Подготовка к экзамену	27
<b>Итого в 7 семестре</b>	257

## **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. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2019. - 398 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01167-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010810> (дата обращения: 13.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Бахвалов, Л. А. Моделирование систем: Учебное пособие для вузов / Бахвалов Л.А. - Москва :МГГУ, 2006. - 295 с.: ISBN 5-7418-0402-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/996224> (дата обращения: 03.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением MatLab : учебное пособие / А. Н. Тимохин, Ю. Д. Румянцев ; под ред. А. Н. Тимохина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 256 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010185-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1117213> (дата обращения: 03.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Осипова, Н. В. Моделирование систем управления : учебно-методическое пособие / Н. В. Осипова. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 50 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1239526> (дата обращения: 29.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Салмина, Н. Ю. Моделирование систем. Часть I : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. - Томск : Эль-Контент, 2013. - 118 с. - ISBN 978-5-4332-0146-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845877> (дата обращения: 17.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Салмина, Н. Ю. Моделирование систем: в 2-х частях. Часть II : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. - Томск : Эль-Контент, 2013. - 114 с. - ISBN 978-5-4332-0147-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845878> (дата обращения: 31.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

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

- 1) Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" <https://cyberleninka.ru/>
- 2) Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/>
- 3) Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
- 4) Электронно-библиотечная система <http://www.znanium.com>
- 5) Электронно-библиотечная система <http://www.IPRbooks>.
- 6) Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>

7) Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания)

<https://www.elibrary.ru/>

8) «Сетевая электронная библиотека технических вузов» на платформе ЭБС «Лань»

<https://seb.e.lanbook.com/>

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

1) Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

2) Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" <https://cyberleninka.ru/>

3) Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/>

4) Электронная библиотека <http://www.znaniium.com/>

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

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
MS Office Excel	Лицензионный договор АЭ44№007/11 от 12.12.2016
MS Office Visio	Лицензионный договор АЭ44№007/11 от 12.12.2016

## **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.

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

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

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

#### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
207/3	Лаборатория ПЭВМ (медиа)	интерактивная доска
207/3	Лаборатория ПЭВМ (медиа)	персональные компьютеры
207/3	Лаборатория ПЭВМ (медиа)	проектор

#### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

##### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

##### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория № 207/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 8:

##### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;

- компьютерные классы (ауд. 202, 207, 209, 211 корпус № 3).

## **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

#### «Имитационное моделирование в управлении инновациями»

Направление подготовки	27.03.05 Инноватика
Направленность (профиль) образовательной программы	Управление инновационными проектами
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Заочная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	8	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Управление инновационными процессами и проектами»

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-2 Способен разрабатывать инновационные проекты развития производства	<p>ПК-2.1 Знает принципы, концепции и подходы разработки инновационных проектов и процессов тактического планирования и инновационного развития производства</p> <p>ПК-2.2 Умеет выполнять расчеты, графические и вычислительные работы при формировании организационно-экономических и технологических разделов документации инновационного проекта</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками обоснования требований к производственным ресурсам для реализации инновационных проектов</p>	<p>Знать виды имитационного моделирования.</p> <p>Уметь выбирать адекватный вид имитационного моделирования под конкретную производственную задачу.</p> <p>Владеть навыками работы с инструментами оценки качества полученной модели.</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1	У1(ПК-14-4), У2(ПК-14-4), Н1(ПК-14-4), Н2(ПК-14-4)	Защита лабораторных работ	Полнота и правильность выполнения задания
	31(ПК-14-4), 32(ПК-14-4), У1(ПК-14-4), Н1(ПК-14-4), У2(ПК-14-4), Н2(ПК-14-4)	Курсовая работа	Полнота и правильность выполнения задания
	У1(ПК-14-4), У2(ПК-14-4), Н1(ПК-14-4), Н2(ПК-14-4)	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
	31(ПК-14-4), 32(ПК-14-4)	Экзаменационные вопросы	Полнота и правильность выполнения задания

## 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
<b>7 семестр</b> <b>Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»</b>			
Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 3	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 4	в течение семестра	5 баллов	
Практическое задание 5	в течение семестра	5 баллов	
<b>Текущий контроль:</b>	-	50 баллов	
Экзамен	сессия	5 баллов	5 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 4 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 3 балла - студент ответил на теоретиче-

			ский вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 2 балла - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
<b>ИТОГО:</b>		55 баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  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)</p>			
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
8 семестр <b>Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»</b>			
<b>Текущий контроль:</b>		0 баллов	
<b>ИТОГО:</b>		0 баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  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)</p>			

### Задания для текущего контроля

#### Защита лабораторных работ

*Лабораторная работа 1. Обзор методов управления имитационными моделями. В работе необходимо рассмотреть и проанализировать основные методы управления имитационными моделями.*

Какие методы управления имитационными моделями существуют?

В чем принципиальное различие между методами?

*Лабораторная работа 2. Выявление причинно – следственных связей моделируемой системы. В работе необходимо реализовать процесс выявления причинно – следственных связей рассматриваемой системы.*

Для чего нужен этап определения связей системы?

*Лабораторная работа 3. Моделирование случайных событий. В работе необходимо рассмотреть процесс моделирования случайных событий и создать соответствующую модель.*

Для чего необходимо создавать модели с использованием случайных величин?

*Лабораторная работа 4. Изучение последовательности действий при проведении численных экспериментов. В работе необходимо рассмотреть и описать процесс проведения численного эксперимента.*

Для чего применяются численные эксперименты?

*Лабораторная работа 5. Применение генетических алгоритмов для многокритериальной оптимизации. В работе необходимо изучить основные принципы использования генетических алгоритмов и рассмотреть их как приложения для реализации процесса многокритериальной оптимизации.*

В чем заключаются особенности генетических алгоритмов?

## **Практические задания**

*Практическое задание 1. Отработка технологии использования имитационных моделей.*

В работе необходимо определить основные методы использования имитационных моделей, описать их и определить области их применения. Какие технологии использования имитационных моделей существуют? В каких случаях применяют ту или иную технологию?

*Практическое задание 2. Разработка плана создания имитационной модели.*

В работе необходимо сформировать последовательность действий при разработке имитационной модели. Какие обязательные этапы создания имитационных моделей?

*Практическое задание 3. Создание системы массового обслуживания с отказами.*  
В работе необходимо создать систему массового обслуживания с отказами с использованием программных средств. Что такое СМО с отказами?

*Практическое задание 4. Создание системы массового обслуживания с ожиданием.*

В работе необходимо создать систему массового обслуживания с ожиданием при помощи программных средств. Что такое СМО с ожиданием?

*Практическое задание 5. Исследование систем массового обслуживания.*

В работе необходимо провести исследование систем массового обслуживания, построенных в предыдущих работах. Какие основные характеристики СМО существуют?

## **Курсовая работа**



Тема: «Имитационное моделирование производственных процессов при анализе инновационных проектов».

Цель: построение модели сети массового обслуживания (имитационной модели) производственного процесса в рамках анализа инновационного проекта.

Задачи:

1. Рассмотреть общие положения теории массового обслуживания.
  2. Произвести теоретический расчет характеристик рассматриваемой сети массового обслуживания.
  3. Построить имитационную модель сети массового обслуживания.
  4. Определить характеристики сети модельным способом.
  5. Выполнить проверку адекватности построенных систем.
- Варианты выполнения курсовой работы формируются в индивидуальном порядке.

## **Задания для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к экзамену**

1. Основные понятия имитационного моделирования.
2. Основные принципы построения имитационных моделей.
3. Виды имитационных моделей.
4. Методы управления имитационными моделями.
5. Управление динамикой сложных систем.
6. Причинно – следственные связи моделируемой системы.
7. Методика проведения численных экспериментов.
8. Моделирование случайных событий.
9. Системы массового обслуживания с отказами.
10. Системы массового обслуживания с ожиданием.
11. Исследование систем массового обслуживания.
12. Применение генетических алгоритмов.

