

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

ФКС

(наименование факультета)

(подпись, ФИО)

« 18 » / 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование»

Направление подготовки	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы	Инновационные технологии в строительстве
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2022
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	1	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Прикладная математика»

Разработчик рабочей программы:

Заведующий кафедрой, Доцент, Кандидат физико-математических наук



Григорьева А.Л.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Прикладная математика»



Григорьева А.Л.

Заведующий выпускающей кафедрой

Кафедра «Строительство и архитектура»



Сысоев Д.Е.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Математическое моделирование» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации ФГОС ВО № 482 от 31.05. 2017 зарегистрирован № 47144 от 23.06.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Инновационные технологии в строительстве» по направлению подготовки «08.04.01 Строительство».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 10.015 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ОРГАНИЗАЦИИ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

Обобщенная трудовая функция 3.1 Организация архитектурно-строительного проектирования объектов капитального строительства

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - развитие навыков формализации задач профессиональной деятельности и построения математических моделей; - ознакомление с необходимым аппаратом исследования задач, возникающих в производстве и в их математической постановке; - освоение методов математического моделирования обеспечивающих оценку эффективности принимаемых решений в задачах профессиональной деятельности; - развитие знаний позволяющих проводить эксперименты и обрабатывать полученные экспериментальным путем данные;
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятия математического моделирования. Основные этапы. 2. Экономико-математические модели в области организации, планирования и управления строительством. 3. Основы обработки экспериментальных данных.

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

Процесс изучения дисциплины «Математическое моделирование» 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
Общепрофессиональные		
ОПК-1	<p>ОПК-1.1 Знает способы построения математических моделей, численные и аналитические методы решения</p> <p>ОПК-1.2 Умеет формализовать задачи предметной области с помощью инструментов математического моделирования</p>	<p>Знать основные типы математических моделей, знать способы построения математических моделей, численные и аналитические методы решения;</p> <p>уметь формализовать задачи предметной области с помощью инструментов математического моделирования;</p>

	<p>ОПК-1.3 Владеет навыками использования математических инструментов для моделирования исследуемого объекта или процесса</p>	<p>уметь классифицировать математические модели, строить простейшие математические модели для применения в профессиональной деятельности. Знать способы получения, обработки и анализа экспериментальных данных. Применять математические соотношения для решения задач предметной области Уметь получать, обрабатывать и анализировать экспериментальные данные, владеть навыками построения и применения математических соотношений для решения задач предметной области, владеть навыками получения, обработки и анализа результатов эксперимента в работе профессиональной деятельности.</p>
--	--	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование» изучается на 1 курсе, 1 семестре.

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

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Математическое моделирование», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Учебная практика (ознакомительная практика)».

Дисциплина «Математическое моделирование» частично реализуется в форме практической подготовки.

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 4 з.е., 144 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	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по	32

видам учебных занятий), всего	
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	16
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	77
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	35

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	
Регрессионное моделирование. Приближение функций. Аппроксимация.	2	2		7
Многофакторная регрессионная модель	1	1*		7
Интерполирование функций.	1	1		5
Понятия модели и процесса моделирования. Переменные и параметры математической модели. Общая задача математического программирования.	2	1		7
Задачи линейного программирования.	2	2		7
Построение математических моделей. Графический метод решения ЗЛП.	2	2		7
Основные ЗЛП. Задача планирования производства, транспортная задача, задачи целочисленного линейного программирования. Численные и аналитические методы реше-	2	2*		9

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	
ния.				
Построение моделей и нахождение оптимального решения для задач различного типа, в том числе с использованием ЭВМ.	1	2*		9
Численные методы оптимизации.	1	1		5
Сетевые задачи.	1	1*		5
Решение сетевых задач планирования производства.	1	1		9
ИТОГО по дисциплине	16	16		77

*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	18
Подготовка к занятиям семинарского типа	18
Подготовка и оформление РГР	41
	77

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.

1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Ахмадиев Ф.Г. Математическое моделирование и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф.Г. Ахмадиев, Р.М. Гильфанов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет,

- ЭБС АСВ, 2017. — 179 с. — 978-5-7829-0534-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73309.html>
2. Костюкова Н.И. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] / Н.И. Костюкова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73691.html>
3. Математическое моделирование и прогнозирование в технических системах: Учебное пособие / Галустов Г.Г., Седов А.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 107 с.: ISBN 978-5-9275-1902-6 // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
4. Турчак, Л.И. Основы численных методов : учебное пособие для вузов / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2005; 2003. - 301с.

8.2 Дополнительная литература

1. Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Карпов, А.Н. Панин. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 176 с. — 978-5-9227-0436-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19335.html>
2. Полякова Н.С. Математическое моделирование и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению домашнего задания / Н.С. Полякова, Г.С. Дерябина, Х.Р. Федорчук. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31051.htm>
3. Губарь Ю.В. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] / Ю.В. Губарь. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 178 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73662.html>
4. Савенкова, Н. П. Численные методы в математическом моделировании [Электронный ресурс] : Уч. пос./ Н.П. Савенкова и др. - 2 изд., исп. и доп. - М.: АРГАМАК-МЕДИА: ИНФРА-М, 2017. - 176 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Логинов В.Н., Литвинцева З.К., Широкова З.В. Математика. Экономико-математические методы. учеб.-метод. пособие / Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2004. – 91 с.
2. Зарубин, В.С. Математическое моделирование в технике : учебник для втузов / В. С. Зарубин. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010; 2001. - 495с.
3. РД 013-2016 "Текстовые студенческие работы. Правила оформления" // https://knastu.ru/media/files/page_files/page_425/omk/rd/RD_013-2016_izm.1.pdf
4. Григорьев, Я.Ю. Дополнительные главы математики: учебно-практ. пособие / Я.Ю. Григорьев, А.Л. Григорьева, В.В. Лихтин. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т», 2012. – 103 с.

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

В процессе изучения дисциплины используются следующие ЭБС:

Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM.

Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г.

Электронно-библиотечная система IPRbooks.

Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.

Образовательная платформа Юрайт.

Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г.

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

1. Mathcad Application Server (MAS): Он-лайн расчеты в Mathcad // <http://mas.exponenta.ru>
2. Microsoft Excel.

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
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

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)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Отсутствует

10.2 Технические и электронные средства обучения

Отсутствуют

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 здоро-

вья, 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

«Математическое моделирование»

Направление подготовки	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы	Инновационные технологии в строительстве
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2022
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	1	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Прикладная математика»

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
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	<p>ОПК-1.1 Знает способы построения математических моделей, численные и аналитические методы решения</p> <p>ОПК-1.2 Умеет формализовать задачи предметной области с помощью инструментов математического моделирования</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками использования математических инструментов для моделирования исследуемого объекта или процесса</p>	<p>Знать основные типы математических моделей, знать способы построения математических моделей, численные и аналитические методы решения;</p> <p>уметь формализовать задачи предметной области с помощью инструментов математического моделирования;</p> <p>уметь классифицировать математические модели, строить простейшие математические модели для применения в профессиональной деятельности.</p> <p>Знать способы получения, обработки и анализа экспериментальных данных.</p> <p>Применять математические соотношения для решения задач предметной области</p> <p>Уметь получать, обрабатывать и анализировать экспериментальные данные, владеть навыками построения и применения математических соотношений для решения задач предметной области, владеть навыками получения, обработки и анализа результатов эксперимента в работе профессиональной деятельности.</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Регрессионный анализ	ОПК-1		
Задачи линейного программирования.	ОПК-1		
		РГР	

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
1 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</i>				
	РГР	В течение семестра	50 баллов	<p>50 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>40 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении.</p> <p>30 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособ-</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<i>бен пояснить полученный результат.</i>
	Текущий контроль:	-	50 баллов	-
	Экзамен			
	Экзамен:	-	50 баллов	-
	ИТОГО:	-	50 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)				

1 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

РГР

1. Для представленных экспериментальных данных выполнить следующие задания.

А. Построить поле корреляции.

Б. Рассчитать параметры парных регрессий (линейной, показательной, степенной, логарифмической) в виде многочленов второй и третьей степени. Построить графики.

В. Провести оценку гетероскедастичности моделей, используя тесты Спирмана и Голдфельда–Квандта.

Г. Оценить тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации (для линейной, показательной, степенной регрессий). Оценить среднюю ошибку аппроксимации для многочленов второй и третьей степени.

Д. Оценить статистическую надежность результатов регрессионного моделирования с помощью F-критерия Фишера и t-критерия Стьюдента при уровнях значимости 1 %, 5 %. Выбрать лучшее уравнение регрессии и дать его обоснование.

Е. Рассчитать прогнозное значение результата, если прогнозное значение фактора увеличится на N % от его среднего уровня (N – номер варианта). Определить доверительный интервал прогноза для уровней значимости 1 %, 5 %. В каком случае интервал уже и почему?

Ж. Сравнить полученные результаты со значениями, вычисленными с помощью специальных функций и приложений Microsoft Excel.

З. Оценить полученные результаты, выводы оформить в аналитической записке.

Район	Среднее стоимость строительно-монтажных работ, у.е.	Среднее годовое количество заказов, у.е.
Вариант 0		
Брянская область	6389	4759
Владимирская область	6815	4218

Район	Среднее стоимость строи- тельно-монтажных работ	Среднее годовое количе- ство заказов, в.е.
Ивановская область	5899	4048
Костромская область	6411	4805
Орловская область	6306	4677
Рязанская область	5279	3946
Тверская область	5889	4609
Самарская область	5692	4093
Нижегородская область	6497	4867
Саратовская область	6083	4898
Белгородская область	5431	4753
Кировская область	5878	4661
Санкт-Петербург	7084	4955
Москва	7288	5013
Московская область	6985	4901
Красноярский край	6199	4852

2. Пусть фирма специализируется на строительстве двух типов складских помещений. Известны производственные и ресурсные возможности фирмы, стоимость 1 кв.м. каждого из складских помещений. Требуется определить, сколько нужно строить складских помещений каждого типа, чтобы выручка от продажи была максимальной. Исходные данные представлены в таблице.

<i>Наименование основных показателей</i>	<i>Типы складских помещений</i>		<i>Имеющиеся ресурсы</i>
	<i>1 тип</i>	<i>2 тип</i>	
<i>Рыночная стоимость складского помещения (у.е.)</i>	<i>300</i>	<i>500</i>	
<i>Трудоемкость изготовления каркаса одного складского помещения, чел.-ч.</i>	<i>87</i>	<i>179</i>	<i>2400</i>
<i>Трудоемкость по изготовлению дверей, перегородок, полов на одно складское помещение, чел.-ч.</i>	<i>12</i>	<i>12</i>	<i>240</i>
<i>Машиноемкость работ по подготовке фундамента</i>	<i>4,3</i>	<i>5,7</i>	<i>15</i>
<i>Машиноемкость монтажа каркаса складского помещения автомобильным краном, маш.-ч.</i>	<i>-</i>	<i>2,3</i>	<i>17</i>
<i>Трудоемкость по возведению оборудования одного складского помещения, чел.-ч.</i>	<i>155</i>	<i>110</i>	<i>3100</i>

3. В городе имеется два бетонных завода. Первый выпускает в день 400 тонн бетона, а второй 560 тонн. Бетон с этих заводов отправляется на 4 стройплощадки. На первую стройплощадку поступает в день 220 тонн бетона, на вторую 200 тонн, на третью – 180 тонн, а на четвертую – 360 тонн. Стоимость перевозки одной тонны бетона с каждого завода на каждую стройплощадку известна. Требуется так организовать перевозку бетона с заводов стройплощадки, чтобы суммарная стоимость всех перевозок была минимальной.

<i>Номер площадки</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>Номер завода</i>				

<i>1</i>	500	700	400	600
<i>2</i>	800	600	550	750

4. В распоряжении бригады имеются следующие ресурсы: 300 кг металла, 100 м² стекла, 160 человеко-часов рабочего времени. Бригаде поручено изготавливать два наименования изделия – А и В. Цена одного изделия А – 10 руб, для его изготовления необходимо 4 кг металла, 2 м² стекла и 2 человеко-часа рабочего времени. Цена одного изделия В – 12 руб, для его изготовления необходимо 5 кг металла, 1 м² стекла и 3 человеко-часа рабочего времени. Требуется спланировать объем выпуска продукции, чтобы ее стоимость была максимальной.
5. Из листового проката определенной формы необходимо подготовить заготовки для строительства 90 павильонов типов А и В. Для одного павильона требуется 2 заготовки типа А и 10 заготовок типа В. Возможны 4 варианта раскроя одного листа проката. Количество заготовок А и В, вырезаемых из одного листа при каждом варианте раскроя, а также отходы от раскроя указаны в таблице.

<i>Вариант раскроя</i>	<i>Заготовки, шт</i>		<i>Отходы от раскроя</i>
	<i>А</i>	<i>В</i>	
<i>1</i>	4	0	5
<i>2</i>	3	3	4
<i>3</i>	1	9	3
<i>4</i>	0	12	0

Какое количество листов проката нужно раскроить при помощи каждого варианта для изготовления 90 шт. изделий, чтобы отходы от раскроя были наименьшими?

6. Необходимо составить наиболее дешевую смесь из трех веществ. В состав смеси должны входить не менее 6 единиц химического вещества А, не менее 8 единиц вещества В и не менее 12 единиц вещества С. Имеются 3 вида продуктов (I, II, III), содержащих эти химические вещества в следующих пропорция.

<i>продукты</i>	<i>вещества</i>		
	<i>А</i>	<i>В</i>	<i>С</i>
<i>I</i>	2	1	3
<i>II</i>	1	2	4
<i>III</i>	3	1,5	2

Стоимость одной весовой единицы продукта I – 2 руб., II – 3 руб., III – 2,5 руб.

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Экзамен

Контрольные вопросы к экзамену

1. Понятие эконометрической модели. Типы данных.
2. Порядок эконометрического моделирования.
3. Виды зависимости данных. Корреляционная зависимость.
4. Парная регрессия. Метод наименьших квадратов.

5. Коэффициент и индекс корреляции.
6. Коэффициент детерминации.
7. Геометрическая интерпретация регрессии и коэффициента детерминации.
8. Проверка значимости гипотезы о виде зависимости (критерий Фишера).
9. Оценка с помощью теста ранговой корреляции Спирмена.
10. Оценка с помощью теста Голдфелда–Квандта.
11. Прогнозирование в регрессионных моделях. Доверительный интервал.
12. Множественная регрессия (основные понятия, постановка задачи).
13. Основные понятия исследования операций.
14. Способы свертки критериев.
15. Оптимальность по Парето. Классификация задач исследования операций.
16. Постановка задачи линейного программирования.
17. Формы записи задачи линейного программирования. Переход от одной формы к другой.
18. Графический метод решения задачи линейного программирования.
19. Основная идея симплекс-метода.
20. Двойственная задача. Построение двойственной задачи.
21. Примеры построения моделей для задач линейного программирования.
22. Задачи целочисленного программирования.
12. Сетевое планирование и управление комплексами работ.
13. Транспортные задачи.

Типовые экзаменационные задачи

На экзамен выносятся практические задания, соответствующие всем теоретическим вопросам.

Примеры задач.

1. В распоряжении бригады имеются следующие ресурсы: 300 кг металла, 100 м² стекла, 160 человеко-часов рабочего времени. Бригаде поручено изготавливать два наименования изделия – А и В. Цена одного изделия А – 10 руб, для его изготовления необходимо 4 кг металла, 2 м² стекла и 2 человеко-часа рабочего времени. Цена одного изделия В – 12 руб, для его изготовления необходимо 5 кг металла, 1 м² стекла и 3 человеко-часа рабочего времени. Требуется спланировать объем выпуска продукции, чтобы ее стоимость была максимальной. Составить математическую модель задачи.
2. Для представленных экспериментальных данных выполнить рассчитать параметры парной линейной регрессий.
3. Решить задачу линейного программирования.

$$x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 \geq 1; \\ -2x_1 + 3x_2 \geq 1; \\ -3x_1 + 4x_2 - 2x_3 \leq 1; \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3.$$

