

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.В. Мякиньков

подпись

ФИО

“_10_”_06_____2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.10 Математические модели в экономике

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (программа): Математическое моделирование

Форма обучения: очная
Год начала подготовки

2021

Выпускающая кафедра

ПМ

Кафедра-разработчик

ПМ

Объем дисциплины
часов/з.е

180/5

Промежуточная аттестация

экзамен

Разработчик: Федосеева Т.А., к.э.н., доцент

Нижний Новгород, 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10 января 2018 года № 13, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 03.12.2020 №4

протокол от 10.06.2021 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 4.06.2021 № 9/1

Зав. кафедрой д.ф-м.н, профессор А.А. Куркин

Программа рекомендована к утверждению учебно-методическим советом института ИРИТ, Протокол от № 1 от 10.06.2021.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 01.04.02-П-10
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	12
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
7. Информационное обеспечение дисциплины	20
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	16
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	19
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является:

освоение магистрантами современных математических методов и моделей, применяемых в экономических исследованиях. С быстрым ростом в настоящее время объема и значимости экономической информации как важнейшего ресурса использование математических методов анализе экономических процессов дает экономическим субъектам новые конкурентные преимущества.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

получение и использование навыков использования математических методов для анализа исследовательских данных, характеризующих уровень развития экономических субъектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Математические модели в экономике» включена в обязательный перечень дисциплин базовой части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Экономика, Высшая математика (элементарная математика, линейная алгебра, дифференциальное исчисление, математическая статистика, математическое программирование, теория дифференциальных и разностных уравнений и т.д.).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Математические модели в экономике» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3.КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 – Формирование компетенций по дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
	1	2	3	4
<i>Код компетенции ОПК-3</i>				
Нелинейная динамика	*	*		
Математические модели в экономике			*	
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				*

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ИОПК-3.1. Ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявляет общие закономерности исследуемых объектов, строит математические модели.	Знать: - типы экономических моделей, понятие экономико-математической модели, возможные факторы, не учтенные явно в экономико-математической модели, оказывающие на объект исследования существенное воздействие, теоретические модели, основанные на определенных формальных предпосылках, модели равновесия в экономических системах и модели экономического роста	Уметь: - учитывать факторы оказывающие на объект исследования существенное воздействие в ходе исследования экономико-математической модели, проводить расчеты по различным типам экономико-математических моделей	Владеть: - Навыками построения экономико-математической модели с учетом некоторых внешних факторов, оказывающих влияние на объект исследования, навыками построения экономико-математической модели в соответствии со сформулированной целью, навыками исследования равновесия в экономических системах и модели экономического роста, навыками анализа равновесных моделей и моделей экономического роста, анализировать траекторию стационарного роста	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для письменного опроса: билеты.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. 180 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего	В т.ч. по	3 сем
		час.	
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180	
1. Контактная работа:	57	57	
1.1.Аудиторная работа,в том числе:	51	51	
занятия лекционного типа (Л)	17	17	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	34	34	
лабораторные работы (ЛР)			
1.2.Внеаудиторная, в том числе	6	6	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)РГР			
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	6	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	96	96	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	96	96	
Подготовка к экзамену (контроль)	27	27	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4—Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵
		Контактная работа	Самостоятельная работа студентов (СРС), час	Лекции, час				
3 семестр								
ОПК-3	Раздел 1 Введение. Классификация математических методов и моделей в экономике.				подготовка к лекциям 6.1.1	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 1.1. Экономические модели, их описание. Понятие экономической модели	0,3			2			
	Тема 1.2. Основные типы моделей	0,3			2			
	Тема 1.3. Классификация решаемых экономических задач	0,4			2			
	Тема 1.4. Математическое моделирование задач коммерческой деятельности. Понятие производственной функции.	0,4			3			
	Тема 1.5. Методы и модели линейного программирования. Общая задача линейного программирования.	0,4		2	3			

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименов ание разработа нного Электронн ого курса (трудоемко сть в часах) ¹⁵
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Тема 1.6. Постановка задачи коммерческой деятельности предприятия. Задача использования сырья. Планирование товарооборота. Производственная задача. Формирование рациональных смесей. Перевозка грузов. Распределительные задачи. Построение кольцевых маршрутов.	0,8		2	3		Индивидуальные задания	
	Тема 1.7. Методы решения задач линейного программирования. Графический метод. Алгебраический симплекс-метод.	0,4		1	4			
	Итого по 1 разделу	3		5	19			
ОПК-3	Раздел 2 Методы элементарной математики в экономике				подготовка к лекциям 6.1.1	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 2.1. Методы финансовой математики. Простые и сложные проценты. Аннуитет. Дисконтирование и текущая стоимость. Определение рыночной стоимости ценных бумаг.	0,5		4	4			
	Тема 2.2. Модели потребления в макроэкономике. Модель Робинзона Крузо.	0,5		1	4			

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименов ание разработа нного Электронн ого курса (трудоемко сть в часах) ¹⁵
		Контактная работа	Самостоятельная работа студентов (СРС), час					
Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час						
	Тема 2.3. Двухпериодная и многопериодная модели. Модель Кейнса.	0,5			5			
	Тема 2.4. Теория потребления с постоянным доходом. Мультиплекторы в экономике. Мультиплектор автономных расходов и денежный мультиплектор.	0,5		1	6			
	Итого по 2 разделу	2		6	19			
ОПК-3	Раздел 3 Применение линейной алгебры. Матричные методы.				подготовка к лекциям 6.1.2	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 3.1. Матричные методы анализа, основанные на линейной и векторно-матричной алгебре.	0,5		3	9			
	Тема 3.2. Микроэкономическая модель. Межотраслевая модель Леонтьева	0,5		3	10			
	Итого по 3 разделу	1		6	19			
ОПК-3	Раздел 4 Модели макроэкономической динамики				подготовка к лекциям 6.1.2	лекция-объяснение с частичным привлечением формы		

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименов ание разработа нного Электронн ого курса (трудоемко сть в часах) ¹⁵
		Контактная работа	Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ОПК-3						дискуссии, беседы		
	Тема 4.1. Показатели экономической динамики	1		1	6			
	Тема 4.2. Понятие динамического равновесия в экономике. Простейшая модель равновесия.	1		3	6			
	Тема 4.3. Примеры моделей экономической динамики. Модели инфляции. Модели экономического роста. Модели экономических циклов.	2		3	7		Индивидуальные задания	
	Итого по 4 разделу	4		7	19			
ОПК-3	Раздел 5 Некоторые примеры применения специальных математических методов в микроэкономических задачах				подготовка к лекциям 6.1.3			
	Тема 5.1. Потоки событий	0,5					лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы	
	Тема 5.2. Графы состояния СМО	0,5		1	2			
	Тема 5.3. Уравнения Колмогорова	0,5		1	3			
	Тема 5.3. Классификация СМО	0,5			4			

Планируемые (результаты контролируемые) освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименов ание разработа нного Электронн ого курса (трудоемко сть в часах) ¹⁵
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Тема 5.4. Примеры моделей СМО	5		8	11		Индивидуальные задания	
	Итого по 5 разделу	7		10	20			
	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)				27		Промежуточная аттестация на основании выполнения индивидуальных заданий	
	ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	17		34	96			
	ИТОГО по дисциплине	17		34	96			

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности освещены в п.11

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета хранятся на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н.Новгород, ул. Минина, 24 и находятся в свободном доступе.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не засчитено» 0-59% от максимума рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 60-74% от максимума рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 75-89% от максимума рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 90-100% от максимума рейтинговой оценки контроля
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области	ИОПК-3.1. Ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявляет общие закономерности	Не знает основные типы моделей и их классификацию, основные понятия о модели и моделировании, основные этапы алгоритма экономико-математического	Знает не все типы моделей и их классификацию, основные понятия о модели и моделировании. Не в полной мере знает основные этапы алгоритма экономико-математического	Знает типы моделей и их классификацию, основные понятия о модели и моделировании. Знает основные этапы алгоритма экономико-математического	Уверенно знает в полной мере все типы моделей и их классификацию, основные понятия о модели и моделировании. Знает основные этапы алгоритма

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

- 6.1.1 Математические модели социально-экономической динамики: учеб. пособие / под ред. С.Н. Митякова; НГТУ. – Н.Новгород, 2011. – 176 с.
- 6.1.2 - Экономика для математиков: учеб. пособие / С.Н. Митяков, НГТУ. - Н.Новгород, 2009. – 251 с.
- 6.1.3 Теория вероятности и математическая статистика. Математические модели: учеб. пособие / В.Д. Мятлев, Л.А. Панченко, Г.Ю. Ризниченко, А.Т. Терехин. – М.: изд. Академия, 2009. – 316 с
- 6.1.4 Валентинова В.А. Эконометрика: Учебник. / под ред. В.А. Валентинова. – 2-е изд. - М.: Дашков и Ко, 2008. – 448 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

- 6.2.1 Балдин К.В. Эконометрика: Учебник / под ред. В.Б. Уткина. - М.: Дашков и Ко, 2008. – 304 с.
- 6.2.2 Бурнаева, Э.Г. Обработка и представление данных в MS Excel: учебное пособие для вузов / Э.Г.Бурнаева, С.Н.Леора. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-8473-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176886>
- 6.2.3 Арутюнова Г.И. Практикум по дисциплине «Экономическая теория» В 2 ч. Ч. 2. Макроэкономика / Г.И. Арутюнова, В.В. Безновская, А.А. Султыгова. – М.: МАДИ, 2014. – 24 с. – URL: <http://lib.madi.ru/fel/fel14E180.pdf> (дата обращения: 05.06.2021).

6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1 Научно-практический журнал «Креативная экономика» Сайт — creativeeconomy.ru
- 6.3.2. Научно-исследовательский журнал «Экономические исследования и разработки». Сайт — edrj.ru/contacts.html
- 6.3.3. Научный журнал «Молодой ученый». Сайт — moluch.ru.
- 6.3.4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» . Сайт — https://cyberleninka.ru

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1 Перечень информационных справочных систем

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/.
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](#) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	E-LIBRARY.ru	http://elibrary.ru/defaultx.asp

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License)

		2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)		Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)		
Microsoft Office (лицензия № 43178972)		
Windows XP лиц. № 65609340		
Office 2007 лиц. № 43178971		
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)		
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)		
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)		

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
3	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
5	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»<https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11– Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий для проведения учебных занятий по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Техническая оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 6142 Компьютерный класс	ПК (12 шт): Gygabyte G31M-ES2L Pentium(R) Dual-Core CPU E5500, 2,5Gb (Тип памяти: ddr2, 2 слота), WDC 320GB, 250GB	<p>Программное обеспечение свободного распространения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) - Adobe Acrobat Reader 11 (проприетарное ПО) - Google Chrome? Mozilla Firefox - браузеры - 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); <p>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) - Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); - Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) - Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) - Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)
2	Ауд. 6143 Компьютерный класс	ПК (12 шт): Intel Core 2 Duo, 2000 MHz Asus n13219 ASRock	<p>Программное обеспечение свободного распространения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) - Adobe Acrobat Reader 11 (проприетарное ПО) - Google Chrome? Mozilla Firefox - браузеры

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Техническая оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Видеокарты: Nvidia Geforse 7600 GS - 3шт MSI NX6200TC-E(MS-8991) - 3шт ATI Radeon X1550 – 2шт Sapphire – 1шт Nvidia Geforse 8500 GT – 1шт 2Gb (Тип памяти: ddr2, 4 слота) HDD 250GB, HDD 500 GB	<ul style="list-style-type: none"> - 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); <p>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) - Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); - Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) - Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) - Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)
3	Ауд. 6251 Компьютерный класс	ПК (12 шт): Intel Core i3-2120 3300 MHz RAM 8Gb (Тип памяти: ddr3, 2 слота) ST1000DM003 ATA 1TB gtx 730 - 4gb	<p>Программное обеспечение свободного распространения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) - Adobe Acrobat Reader 11 (проприетарное ПО) - Google Chrome? Mozilla Firefox - браузеры - 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); <p>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows7 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) - Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); - Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) - Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) - Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)
4	Ауд. 6252 Компьютерный класс	ПК (12 шт): Biostar Group G31D-M7 Pentium(R) Dual-Core CPU E5300 2 Gb (Тип памяти: ddr2, 2 слота) ST3250318AS 250GB	<p>Программное обеспечение свободного распространения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) - Adobe Acrobat Reader 11 (проприетарное ПО) - Google Chrome? Mozilla Firefox - браузеры - 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); <p>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) - Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); - Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) - Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Техническая оснащенность аудиторий и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			<ul style="list-style-type: none"> - Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)
5	Ауд. 6253 Компьютерный класс	ПК (12 шт): Biostar Group G31D-M7 Pentium(R) Dual-Core CPU E5300 2 Gb (Тип памяти: ddr2, 2 слота) ST3250318AS 250GB	<p>Программное обеспечение свободного распространения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) - Adobe Acrobat Reader 11 (проприетарное ПО) - Google Chrome? Mozilla Firefox - браузеры - 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); <p>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) - Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); - Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) - Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) <p>Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)</p>
6	Ауд. 6254 Компьютерный класс	ПК (12 шт): Intel Core i3-2120 3300 MHz RAM 8Gb (Тип памяти: ddr3, 2 слота) ST1000DM003 ATA 1TB gtx 730 - 4gb	<p>Программное обеспечение свободного распространения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) - Adobe Acrobat Reader 11 (проприетарное ПО) - Google Chrome? Mozilla Firefox - браузеры - 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); <p>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) - Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); - Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) - Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13) <p>Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)</p>

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- балльно-рейтинговая технология оценивания (при наличии);
- электронное обучение (при наличии);

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются при проведении лабораторных работ и на лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, ZOOM.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

Методические указания для занятий лекционного типа, по освоению дисциплины на практических занятиях и по самостоятельной работе находятся в оценочных материалах по дисциплине «Математические модели в экономике», которые хранятся на кафедре «Прикладная математика».

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- обсуждение теоретических вопросов;
- решение задач;
- доклады на лекции-пресс-конференции;
- контрольная работа или тест;
- зачет.

Типовые задания по каждому виду текущего контроля представлены в оценочных материалах по дисциплине «Математические модели в экономике», которые хранятся на кафедре «Прикладная математика».

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Кафедра _____
«Прикладная математика»
Дисциплина _____
«Математические модели в экономике»

БИЛЕТ № 1

1. Модель IS-LM.
2. Понятие СМО. Потоки событий.
3. Задача. Контроль готовой продукции фирмы осуществляет 4 контролера. Если изделие поступает на контроль, когда все контролеры заняты проверкой готовых изделий, то оно остается непроверенным. Среднее число изделий, выпускаемых фирмой, составляет 22 изделия в час. Среднее время на проверку одного изделия составляет 6 минут. Определить вероятность того, что изделие пройдет проверке, насколько загружены контролеры и сколько контролеров необходимо, чтобы $P_{обс}=0,98$.
5. Вывод формулы для вычисления определенного интеграла методом трапеций

Зав. кафедрой
проф. А.А. Куркин
«____» _____ 20____ г.

Экзаменатор
Федосеева Т.А.

11.2.2

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Кафедра _____ «Прикладная математика» _____
Дисциплина _____ «Математические модели в экономике» _____

БИЛЕТ № 2

1. Показатели экономической динамики.
2. Графы состояний СМО.
3. Задача. Приходная касса городского района с временем работы 11 часов в день проводит прием от населения коммунальных услуг и различных платежей в среднем от 220 человек в день. В приходной кассе работают 2 кассира. Средняя продолжительность обслуживания одного клиента составляет 4 минуты. Определить характеристики работы приходной кассы как объекта СМО.

Зав. кафедрой
проф. А.А. Куркин

Экзаменатор
Федосеева Т.А.

«____» _____ 20____ г.

и другие.

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен в банке вопросов данного курса дисциплины «Математические модели в экономике» на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н.Новгород, ул. Минина, 24.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“ ____ ” 202__ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б.1.Б.10 «Математические модели в экономике»
индекс по учебному плану, наименование**

для подготовки бакалавров

Направление: 01.04.02. Прикладная математика и информатика

Направленность: «Математическое моделирование»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 2

Семестр 3

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г.
начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала
подготовки):

- 1);
- 2);
- 3)

Разработчик (и): Федосеева Т.А. к.э.н._____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» ____ 2021_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМ
_____ протокол № _____ от «__» ____ 2021_г.

Заведующий кафедрой

А.А. Куркин

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ПМ «__» ____ 2021_г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» ____ 2021_г.