

7-7



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ

Направление подготовки (специальность)
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль/специализация) программы
Большие и открытые данные

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2021 год

7-9
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
09.02.2021, протокол № 8

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук  Е.А. Пузанкова

Рецензент:

доцент кафедры ВТиП, канд. физ.-мат. наук  А.С. Файнштейн

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Подготовка студентов по курсу «Математические основы экономики» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика» программы прикладного бакалавриата. Данный курс направлен на формирование у обучающихся навыков системного подхода к изучению экономических процессов и явлений с помощью математических моделей макро- и микро уровней; формирование культуры использования математики в моделировании экономических систем; формирование у студентов знаний и навыков практического применения, широко используемых в экономике, прикладных математических моделей для решения и анализа экономических проблем; знакомство с основными принципами, методами и методологией моделирования в макро- и микроэкономике.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математические основы экономики входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Теория вероятностей и математическая статистика

Математический анализ

Алгебра и геометрия

Экономика

Дискретная математика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Экономика. Часть 2

Теория игр и исследование операций

Проектная деятельность

Производственная - научно-исследовательская работа

Математическое моделирование

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математические основы экономики» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
ОПК-3.1	Разрабатывает математические модели и производит их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности
ОПК-3.2	Составляет и оформляет отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам профессиональной деятельности
ОПК-3.3	Выполняет обзоры научной информации, подготавливает публикации по теме профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55,9 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 52,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Математические модели макроэкономики								
1.1 Статистические модели макроэкономики	5	2			4	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Проверка конспектов. Опрос. Обсуждение.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.2 Линейные динамические модели макроэкономики с дискретным временем		2			4	Изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по заданной теме. Работа с электронными библиотеками.	Проверка конспектов. Опрос. Обсуждение. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.3 Линейные динамические модели макроэкономики с непрерывным временем		3			4	Самостоятельное изучение учебной литературы. Изучение учебной и научной литературы.	Опрос. Обсуждение. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.4 Малосекторные нелинейные динамические модели макроэкономики		3			8	Работа с электронными библиотеками. Изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		10			20			

2. Математические модели микроэкономики								
2.1 Модели поведения потребителей	5	4	4,5		2	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной литературы. Работа с электронными библиотеками. Изучение учебной и научной литературы.	Проверка конспектов. Опрос. Обсуждение. Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2.2 Модели поведения производителей		4	4,5		10	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Изучение учебной и научной литературы.	Опрос. Обсуждение.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
2.3 Модели взаимодействия потребителей и производителей		4			4	Работа с электронными библиотеками. Изучение учебной и научной литературы.	Опрос. Обсуждение.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		12	9		16			
3. Модели анализа, прогнозирования и регулирования экономики								
3.1 Математические модели рыночной экономики	5	4	4		4	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
3.2 Моделирование инфляции		4	5		4	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
3.3 Математические модели государственного регулирования экономики		2			4	Изучение учебной и научной литературы.	Проверка конспектов. Опрос. Обсуждение.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

3.4 Моделирование внешней торговли		2			4,1	Самостоятельное изучение учебной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Опрос. Обсуждение. ИДЗ.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
3.5 Моделирование цели общественного развития		2				Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной литературы. Работа с электронными библиотеками. Изучение учебной и научной литературы.	Опрос. Обсуждение. КР.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		14	9		16,1			
Итого за семестр		36	18		52,1		зачёт	
Итого по дисциплине		36	18		52,1		зачет	

5 Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины рекомендуется использовать образовательные и информационные технологии:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение, лабораторные занятия.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийных средств. Лабораторные занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а также принятия наиболее эффективных решений по их реализации. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах вычислительного центра ФГБОУ ВО «МГТУ».

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается: использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы программных продуктов: MSWord, MSExcel.

В ходе проведения лабораторных занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий.

2. Интерактивные формы обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

При проведении лабораторных занятий используются групповая работа, технология коллективной творческой деятельности, технология сотрудничества, ролевая игра, обсуждение проблемы в форме дискуссии, дебаты, круглый стол. Данные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения студентами знаний, эффективное и успешное овладение умениями и навыками в предметной области, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

3. Возможности образовательного портала ФГБОУ ВО «МГТУ» для предоставления студентам графика самостоятельной работы, расписания консультаций, заданий для самостоятельного выполнения и рекомендуемых тем для самостоятельного изучения.

Методика, предлагаемая для изучения курса ориентирована на лекции проблемно-информационного характера, семинарские занятия исследовательского типа и подготовку рефератов.

Используемые образовательные технологии позволяют активно применять в учебном процессе интерактивные формы проведения занятий (компьютерная симуляция, разбор конкретных ситуаций), что способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. Применяемые в процессе изучения дисциплины поисковый и исследовательский методы в полной мере соответствуют требованиям ФГОС по реализации компетентностного подхода.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Шандра, И. Г. Математическая экономика : учебник / И. Г. Шандра. — Москва : Прометей, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-907003-04-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107095> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие / Н. В. Катаргин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-3075-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107939> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Завьялова, Т. В. Математические модели экономики : учебно-методическое пособие / Т. В. Завьялова, Д. С. Завалицин. — Екатеринбург : , 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-94614-407-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121395> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Самков, Т. Л. Математические методы исследования экономики и математическое программирование : учебное пособие / Т. Л. Самков. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 115 с. — ISBN 978-5-7782-3479-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118331> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Данилов, Н. Н. Курс математической экономики : учебное пособие / Н. Н. Данилов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-2172-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76827> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Гусева, Е. Н. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие / Е. Н. Гусева. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 216 с. — ISBN 978-5-89349-976-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/85885> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Экономико-математические модели : учебное пособие / составители А. С. Ащеулова, А. И. Декина. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2016. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92585> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А. И. Новиков. — Москва : Дашков и К, 2017. — 532 с. — ISBN 978-5-394-02615-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/77298> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кундышева, Е. С. Математические методы и модели в экономике : учебник / Е. С. Кундышева. — Москва : Дашков и К, 2017. — 286 с. — ISBN 978-5-394-02488-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

— URL: <https://e.lanbook.com/book/91232> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Уразаева, Л. Ю. Математические модели и их приложения в экономике : учебное пособие / Л. Ю. Уразаева. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-9765-2937-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92910> (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Математика: методические указания по изучению раздела «Элементы математической статистики». Для студентов очной формы обучения всех специальностей/ составители В. А. Полянский, Е. В. Москалева. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2018. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145623> (дата обращения: 31.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
Maple 14 Classroom License	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Anaconda Python	свободно распространяемое	бессрочно
NotePad++	свободно распространяемое	бессрочно
Atom Editor	свободно распространяемое	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	http://www.springerprotocols.com/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория: доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточного контроля и итоговой аттестации: компьютерный класс.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы, читальные залы библиотеки.

Читальные залы библиотеки: стеллажи с учебной литературой, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи для хранения учебного оборудования, учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**Лабораторная работа № 1.**

Цель работы: изучение методов получения случайных величин с заданным законом распределения, изучение алгоритмов первичной обработки статистических данных, исследование основных законов распределения случайных величин.

Этапы выполнения лабораторной работы:

1. Формирование наборов случайных данных с заданным законом распределения (используются процедура **Генерация случайных чисел**).
2. Первичная обработка статистических данных. Определение выборочных числовых характеристик: математическое ожидание, медиана, мода, дисперсия, коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса (используются процедура **Описательная статистика**).
3. Построение эмпирического закона распределения: гистограммы, функции накопленных частот (используется процедура **Гистограмма**).

Решаемые задачи:

1. Провести исследование законов распределения случайных величин (вероятностных моделей):
 - равномерный закон распределения $R(0,1)$;
 - нормальный закон распределения $N(m, \sigma)$ при параметрах $m = 0$; $\sigma = 0.5, 1, 3$;
 - экспоненциальный закон распределения $E(\lambda)$ $\lambda = 0.5, 1, 3$;
 - логарифмически нормальный закон распределения $L(\mu, \sigma)$ при параметрах $\mu = 1$; $\sigma = 0.5, 1, 3$;
 - распределение Вейбулла $W(b, c)$ при параметрах $b=1$; $c = 0.5, 1, 3$;
 - биномиальное распределение при $n = 5, 10$; $p=0.1, 0.5, 0.9$;
 - распределение Пуассона при $\lambda = 0.5, 1, 2, 4$.

Указание к выполнению.

Используя процедуру **Генерация случайных чисел**, получить выборки объемом не менее 1000 значений случайных величин, определить выборочные числовые характеристики, построить эмпирический закон распределения.

2. Для двух законов распределения (по указанию преподавателя) проанализировать зависимость выборочных числовых характеристик (математическое ожидание, дисперсия) от объема выборки.

Указание к выполнению.

Сгенерировать выборки случайных величин объемом $N=32$ ($\lg N \approx 1.5$), $N=316$ ($\lg N \approx 2.5$), $N=1000$, $N=3162$ ($\lg N \approx 3.5$), $N=10000$ значений и воспользоваться процедурой **Описательная статистика**.

Необходимо обратить внимание, как по мере увеличения статистики выборочные средние и дисперсия (как и сами гистограммы) стремятся к теоретическим. Для этого необходимо построить графики зависимостей выборочных среднего и дисперсии от $\lg N$, на которые нанести соответствующие теоретические значения. Для выборок объемом $N=10$, $N=100$ и $N=10000$ представить на одном графике функцию накопленных частот и теоретическую функцию распределения.

Лабораторная работа № 2.

Цель работы: показать динамику приближения суммы случайных величин к нормальному закону распределения.

1. Провести исследование законов распределения случайных величин $\xi_{(n)}$ при $n = 2, 3$ (предлагается взять число реализаций не менее 3000):

- провести первичную обработку статистических данных;
- построить гистограмму;
- построить соответствующую теоретическую функцию плотности вероятности для каждого распределения на том же графике;
- рассчитать долю случаев (в процентах), когда случайная величина лежит в интервалах $[-\sigma, \sigma]$, $[-2\sigma, 2\sigma]$, $[-3\sigma, 3\sigma]$, представить данные результаты в табличном виде.

2. Провести исследование закона распределения случайной величины $\eta_{(n)}$ при $n = 3, 6, 12$ (предлагается взять число реализаций не менее 3000):

- провести первичную обработку статистических данных;
- построить гистограмму;
- построить функцию плотности вероятности нормального закона распределения $N(0; 1)$ на том же графике;
- рассчитать долю случаев (в процентах), когда случайная величина лежит в интервалах $[-\sigma, \sigma]$, $[-2\sigma, 2\sigma]$, $[-3\sigma, 3\sigma]$, представить данные результаты в табличном виде.

3. Используя результаты лабораторной работы № 3 (критерий хи-квадрат, Колмогорова-Смирнова, оценки коэффициентов асимметрии и эксцесса), проверить гипотезу о нормальном законе распределения для величины $\eta_{(n)}$ при $n = 3, 6, 12$.

Лабораторная работа 3

В работе приведены результаты наблюдений за парой признаков (X,Y). По данным наблюдений требуется:

- a) построить корреляционное поле;
- б) найти коэффициент корреляции между признаками X и Y;
- в) найти уравнение линейной регрессии $y = f(x)$ и дать объяснение полученному результату, используя экономический смысл данных;
- г) нанести график прямой регрессии на корреляционное поле и сделать предварительный прогноз.

Образец варианта

X - основные фонды (относ. ед.); Y - объем производства (относ. ед.)

X	51.55	12.87	41.03	17.54	37.89	19.71	36.05	24.87	29.37
Y	326	184	311	214	297	228	285	241	268
X	9.18	45.59	16.27	39.60	18.93	36.45	24.62	30.92	25.42
Y	150	315	201	301	222	291	233	281	246
X	48.58	13.67	39.97	18.28	37.61	23.33	32.58	25.40	28.81
Y	324	187	306	215	296	229	283	244	266
X	11.72	42.33	16.93	39.05	19.56	36.10	24.66	30.46	26.03
Y	157	314	212	298	226	287	241	277	247
X	46.67	16.24	39.63	18.66	37.59	23.76	32.42	25.40	28.33
Y	322	195	303	221	293	232	283	246	259

Для проведения текущего контроля по всем разделам проводится опрос в письменной форме.

Контрольные вопросы:

1. Процесс построения математической модели называется...
2. Малому возмущению исходных параметров должно соответствовать малое изменение решения задачи за счёт...
3. Способность математической модели реагировать на изменение начальных параметров обеспечивается за счет требования...
4. Соответствие математической модели своему оригиналу отражается в требовании...
5. Соответствие научных выводов реальным условиям обеспечивается за счёт требования...
6. Ширина области применения модели отражается в требовании...
7. К первичным элементам экономики относятся...
8. Кривая предложения...
9. Равновесие на рынке предполагает равенство...
10. Равновесие по всем товарам и услугам на рынке называется...
11. Рынок нескольких покупателей называется...
12. Расположите в правильном порядке основные этапы исследований экономических задач с помощью математических методов...
13. К математическому этапу исследования экономических задач не относится...

14. Содержание и основные свойства экономических объектов как таковых описывают математические модели...
15. Пространством товаров в задаче потребителя является множество...
16. Отношение нестрогого предпочтения не обладает свойством...
17. Отношение безразличия обладает свойствами...
18. Отсутствие набора товаров, более предпочтительного, чем любой другой, выражается для отношения предпочтения свойством...
19. Для отношения предпочтения существует представляющая его функция полезности, если это отношение...
20. Если x строго предпочтительнее y и при малом изменении каждого из них отношение строгого предпочтения сохраняется, такое свойство означает...
21. В случае ненасыщаемости функция полезности по каждому своему аргументу...
22. По мере потребления продукта его предельная полезность...
23. Матрица вторых производных функции полезности...
24. Мера благосостояния и критерий правильности принимаемых решений понимают как...
25. Взаимное замещение товаров описывается функцией полезности вида...
26. Взаимное дополнение товаров описывается функцией полезности вида...
27. Кривая безразличия неоклассической функции полезности имеет вид...
28. Кривая безразличия функции полезности с полным взаимодополнением благ имеет вид...
29. Кривая безразличия функции полезности с полным взаимозамещением благ имеет вид...
30. Применение в экономике дифференциального исчисления и изучение
31. Установите соответствие между названием показателя и формулой...
32. Спрос на товар является эластичным по отношению к его цене, если модуль соответствующего коэффициента эластичности...
33. Целевая функция в задаче потребителя связана ...
34. Бюджетное множество в задаче потребителя всегда является...
35. Оптимальное решение задачи потребителя единственно, если его функция полезности на бюджетном множестве...
36. Геометрически оптимальное решение задачи потребителя находится...
37. Компенсированное изменение дохода проводится с целью сохранить...
38. Чувствительность к изменению влияющего на него фактора это...
39. Установите соответствие между названием показателя сравнительной статики и формулой...
40. Эффект замены в уравнении Слуцкого выражается показателем...
41. Общий эффект в уравнении Слуцкого выражается показателем...
42. Товар Гиффина может быть...
43. Нормальный товар определяется соотношением...
44. Товар Гиффина определяется соотношением...
45. Ценный товар определяется соотношением...
46. Малоценный товар определяется соотношением...
47. Товары являются взаимозаменяемыми, если...
48. Товары являются взаимодополняемыми, если...
49. Необходимость наличия ценных товаров в векторе спроса определяется...
57. Увеличение затрат одного вида ресурсов при постоянном уровне затрат других ресурсов...
58. Предельный продукт произвольного вида затрат должен быть...
59. Линейно-однородная производственная функция $f(x)$ должна удовлетворять условию...
60. В общем виде производственной функции $Y = F(K,L)$ в качестве аргументов выступают...
61. Установите соответствие между названием производственной функции и формулой...
62. Функция Леонтьева является частным случаем производственной функции...
63. Линейно-однородной является производственная функция...

64. Линия уровня производственной функции называется...
65. Изокванта производственной функции Кобба-Дугласа имеет вид...
66. Изокванта производственной функции Леонтьева имеет вид...
67. Изокванта производственной функции с взаимозамещением ресурсов имеет вид...
68. Сумма эластичностей выпуска по всем видам затрат для линейно-однородной функции равна...
69. Величина ресурса одного вида, которой производитель готов пожертвовать ради одной единицы ресурса другого вида, называется...
70. Постоянные эластичности выпуска по каждому из видов затрат характеризуют производственную функцию...
71. С ростом эластичности замещения возможность замещения одних ресурсов другими...
72. Производственная функция с фиксированными пропорциями получается из функции CES, когда коэффициент замещения σ стремится в пределе к...
73. Производственная функция Кобба-Дугласа получается из функции CES, когда коэффициент замещения σ стремится в пределе к...
74. Математически задача фирмы сводится к определению...
75. Участников агрегированных моделей экономики делят на...
76. Совокупный спрос...
77. Совокупное предложение...
78. Совокупный спрос определяется на основе...
79. Существование единой цены на товар в условиях совершенной конкуренции обеспечивается условием...
80. Возможность принятия оптимальных решений участниками рынка по поводу купли и продажи товаров в условиях совершенной конкуренции обеспечивается условием...
81. Экономическое равновесие в условиях рынка совершенной конкуренции называется:
82. В модели Вальраса выделяют товары...
83. Пространством товаров в модели Вальраса является множество...
84. Суммарное количество потребителей и производителей в модели Вальраса по сравнению с числом реальных участников рынка...
85. Параметрами, характеризующими потребителя в модели Вальраса, являются...
86. Расположите в правильном порядке элементы, образующие кортежную запись модели Вальраса...
87. Источники формирования дохода потребителей в модели Вальраса...
88. Скалярное произведение вектора цен p и производственного плана x производителя в модели Вальраса представляет собой...
89. Совокупное предложение в модели Вальраса формируется за счет: Качественные характеристики полезности...

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Код индикатора	Оценочные средства
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	
ОПК-3.1	Разрабатывает математические модели и производит их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Процесс построения математической модели называется... 2. Малому возмущению исходных параметров должно соответствовать малое изменение решения задачи за счёт... 3. Способность математической модели реагировать на изменение начальных параметров обеспечивается за счет требования... 4. Соответствие математической модели своему оригиналу отражается в требовании... 5. Соответствие научных выводов реальным условиям обеспечивается за счёт требования... 6. Широта области применения модели отражается в требовании... 7. К первичным элементам экономики относятся... 8. Кривая предложения... 9. Равновесие на рынке предполагает равенство... 10. Равновесие по всем товарам и услугам на рынке называется...
ОПК-3.2	Составляет и оформляет отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам профессиональной деятельности	<p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Рынок нескольких покупателей называется... 12. Расположите в правильном порядке основные этапы исследований экономических задач с помощью математических методов... 13. К математическому этапу исследования экономических задач не относится... 14. Содержание и основные свойства экономических объектов как таковых описывают математические модели... 15. Пространством товаров в задаче потребителя является множество... 16. Отношение нестрогого предпочтения не обладает свойством... 17. Отношение безразличия обладает свойствами... 18. Отсутствие набора товаров, более предпочтительного, чем любой другой,

		<p>выражается для отношения предпочтения свойством...</p> <p>19. Для отношения предпочтения существует представляющая его функция полезности, если это отношение...</p> <p>20. Если x строго предпочтительнее y и при малом изменении каждого из них отношение строгого предпочтения сохраняется, такое свойство означает...</p>
ОПК-3.3	Выполняет обзоры научной информации, подготавливает публикации по теме профессиональной деятельности	<p>Контрольные вопросы:</p> <p>21. В случае ненасыщаемости функция полезности по каждому своему аргументу...</p> <p>22. По мере потребления продукта его предельная полезность...</p> <p>23. Матрица вторых производных функции полезности...</p> <p>24. Мера благосостояния и критерий правильности принимаемых решений понимают как...</p> <p>25. Взаимное замещение товаров описывается функцией полезности вида...</p> <p>26. Взаимное дополнение товаров описывается функцией полезности вида...</p> <p>27. Кривая безразличия неоклассической функции полезности имеет вид...</p> <p>28. Кривая безразличия функции полезности с полным взаимодополнением благ имеет вид...</p> <p>29. Кривая безразличия функции полезности с полным взаимозамещением благ имеет вид...</p> <p>30. Применение в экономике дифференциального исчисления и изучение</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математические основы экономики» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Требования к зачету:

- наличие отчетности по разделам дисциплины;
- развернутый ответ на один из вопросов.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует пороговый и выше уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются мелкие неточности, не допускается отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся может испытывать некоторые затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся не демонстрирует высокого уровня сформированности компетенций, не защитил лабораторные работы, индивидуальное задание не заполнено.

Перечень теоретических вопросов к зачету:

1. Аксиоматика отношения предпочтения индивидуального потребителя.
2. Определение, свойства и существование функции полезности.
3. Примеры функций полезности и виды их карт безразличия.
4. Оптимизационная задача потребителя. Геометрическая интерпретация её решения.
5. Метод построения аддитивной функции полезности.
6. Средние и предельные величины в теории потребления. Предельная норма замещения товаров.
7. Функция спроса и ее свойства. Различные виды эластичности спроса.
8. Выводы основного матричного уравнения теории потребления.
9. Уравнение Слуцкого. Классификация товаров.
10. Основные формализуемые элементы производства, их определения и моделирование.
11. Свойства и примеры производственной функции.
12. Эластичность масштаба производства, эластичность выпуска по видам затрат. Их взаимосвязь.
13. Предельная норма замещения и её эластичность. Классификация производственных функций по этим признакам.
14. Конструирование производственных функций.
15. Оптимизационные модели производства. Геометрическая иллюстрация оптимального решения задачи долгосрочного планирования.
16. Вывод основного уравнения производства.
17. Понятие экономического равновесия.
18. Паутинообразная модель.
19. Аксиомы коллективного предпочтения.
20. Совокупный спрос и совокупное предложение, условия совершенной конкуренции.
21. Описание модели Вальраса.
22. Модель Эрроу-Дебре. Регулирование цен в модели Эрроу-Дебре.
23. Устойчивость конкурентного равновесия.
24. Модель межотраслевого баланса (статичная модель Леонтьева). Продуктивность модели Леонтьева.
25. Вывод модели расширяющейся экономики Неймана.
26. Состояние равновесия в модели Неймана и его существование. Луч Неймана как траектория равновесного роста.
27. Теорема о магистрали в динамической оптимизационной модели Леонтьева.
28. Теорема о магистрали в оптимизационной задаче Неймана.
29. Описание процесса "затраты-выпуск" с помощью технологического множества и его свойства.
30. Существование траектории максимального сбалансированного роста в экономике, описываемой технологическим множеством.
31. Свойства неймановского луча и цен в общих моделях сбалансированного роста.
32. Основное уравнение неоклассической модели экономического роста и его геометрическая интерпретация.
33. Неоклассическая модель оптимального экономического роста.
34. Оптимальность по Парето как нормативное свойство конкурентного равновесия.
35. Признаки оптимальности по Парето для равновесных распределений в модели Эрроу-Дебре.
36. Анализ оптимизационной модели монополиста.
37. Математическая модель олигополии и необходимые условия оптимальности экономических решений.

38. Оптимальные объемы выпусков в дуополии. Геометрическая интерпретация.
39. Модель дуополии Курно и ее анализ.
40. Вычисление равновесия Курно.
41. Дуополия Штакельберга. Вычисление равновесия Штакельберга.
42. Равновесие по Нэшу в дуополии.
43. Картельные принципы в дуополии.