

*Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Микроэкономика»**

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: "Математическое моделирование и вычислительная математика"

Форма обучения – очная

Владикавказ, 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. №228, учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2017 г., протокол № 11.

Составитель: доцент, к.ф.-м.н. Монако Т.П.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры математического анализа (протокол №7 от 27.03.2017)

Одобрена советом факультета математики и информационных технологий (протокол № 5 от «31» марта 2017 г.)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы. (72 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	3
Семестр	6
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	32
Самостоятельная работа	40
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	72 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическая экономика» является: овладение современными математическими методами анализа экономических данных на уровне, достаточным для практического применения полученных знаний и навыков в профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Микроэкономика» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть. Б1.В.05.04.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные студентами в результате освоения дисциплин: "Математический анализ". "Линейная алгебра", "Экономика".

Освоение данной дисциплины является необходимой базой для решения задач прикладной математики в микроэкономике.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

ОК-3 -способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;

ОПК-1 -способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;

ОПК-4 -способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-2 -способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	цели и задачи использования математического аппарата при изучении экономических процессов	строить стандартные теоретические и математические модели для микроэкономических систем	аппаратом статистических исследований в различных сферах деятельности
ОПК-1	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	методики постановки, организации и выполнения научных исследований; методов планирования и организации научных экспериментов	планировать и организовывать научные эксперименты, обрабатывать экспериментальные данные	методами обработки экспериментальных данных
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	основные современные средства математического моделирования микроэкономических процессов	рассчитывать параметры математических моделей с помощью современных технических средств	современными методами сбора, расчета и анализа микроэкономических показателей
ПК-2	способность понимать, совершенствовать и применять	способы оценки качества построенных экономических	проверять качество модели и ее параметров	методикой анализа результатов построенных

	современный математический аппарат	моделей		математических моделей
--	--	---------	--	---------------------------

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы		Литература
		л	пр	Содержание	Часы		min	max	
1	Введение в микроэкономику	2	2	Основные аксиомы. Функция полезности и отношения предпочтения	5	Конспект, вопросы в рубежной контрольной работе	0	4	[1], [3], [5]
2	Спрос и предложение	2	2	Рыночная динамика. Дефицит товара	5	Вопросы в рубежной контрольной работе	0	4	[1], [3], [5]
3	Рыночное равновесие	2	2	Налоги и субсидии и рыночное равновесие Квотирование количества товара	5	Конспект, вопросы в рубежной контрольной работе	0	4	[1], [3], [5]
4	Эластичность спроса и предложения	2	2	Эластичность основных функций	5	Вопросы в рубежной контрольной работе	0	4	[1], [2], [3], [5]
5	Модели поведения потребителей	4	4	Уравнение Слуцкого. Бюджетное пространство.	10	Конспект, вопросы в рубежной контрольной работе	0	4	[1], [4], [3], [8]
6	Модели поведения производителей	4	4	Производственная функция с постоянной эластичностью замены. Средние (общие) издержки. Карта изокост Производственная функция с постоянной эластичностью замены. Средние (общие)	10	Вопросы в рубежной контрольной работе	0	4	[1], [3], [5]

				издержки.Ка рта изокост					
	ИТОГО	16	16		40		0	100	

Примечания:

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

№/п .	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Спрос и предложение	Практическое	2	Диалог	
2	Рыночное равновесие	Практическое	2		Case-study
3	Эластичность спроса и предложения	Практическое	2		Мастер-класс
4	Модели поведения потребителей	Практическое	2		Мозговой штурм
5	Модели поведения производителей	Практическое Лекция	2	Метод проектов	

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относятся: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля

выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные варианты контрольных заданий

1. Определить какой набор товаров выберет потребитель, обладающий доходом в 300 д.е., если его функция полезности имеет вид

$$U(x_1, x_2, x_3) = \sqrt[3]{x_1 x_2 x_3},$$

а цены товаров $p_1 = 2$ д.е., $p_2 = 4$ д.е., $p_3 = 1$ д.е.

2. Предпочтения потребителя заданы следующей функцией полезности

$$U(x_1, x_2) = A x_1^\alpha x_2^{1-\alpha},$$

его доход равен M , цены товаров - p_1, p_2 . Найти функцию спроса.

3. Производственная функция фирмы имеет вид

$$F(x_1, x_2) = 3x_1^{1/3}x_2^{2/3},$$

Определить предельные продукты по ресурсам и построить изокванту $F(x_1, x_2) = 3$.

Написать уравнение изоклинали, проходящей через точку $x_1 = 1, x_2 = 1$, найти норму замены первого ресурса вторым в этой точке.

4. Найти среднюю и предельную эффективность ресурса x_2 , если производственная функция имеет вид

$$F(x_1, x_2) = x_2 \frac{2x_1^2 + x_2^2}{3x_1^2 + x_2^2}.$$

5. Издержки и цена на продукцию однопродуктовой фирмы следующим образом зависят от выпуска x

$$C(x) = \gamma x^2 + \beta x + \alpha, \quad p(x) = a - bx.$$

Какой выпуск выберет фирма?

Как будет меняться поведение фирмы при введении налоговой ставки t (включим явным образом расходы на выплату налогов в издержки: $\beta = \beta_0 + t$)?

Найти зависимость поступлений в бюджет от налоговой ставки.

6. Пусть даны дифференцируемые функции $u(x)$ и $v(x)$. Найти эластичность следующих функций:

а) $y(x) = u(x) + v(x)$;

б) $y(x) = u(x)v(x)$;

в) $y(x) = xu(x)$;

г) $y(x) = cu(x)$;

д) $y(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$.

7. Вычислить эластичность следующих функций предложения по цене при заданном значении цены на товар

$$1) s(p) = p^2 + 25, \quad p = 1, \quad p = 2, \quad p = 10.$$

$$2) s(p) = \frac{p^3}{3} - p^2 + 10p, \quad p = 3, \quad p = 4, \quad p = 10.$$

8. Известна функция совокупного спроса в одной из стран

$$d(p) = \frac{40}{p}.$$

При фиксированной технологии производства функция совокупного предложения имеет вид

$$s(p) = \frac{52p^2 - 12}{p^2}.$$

Найти эластичность функции совокупного спроса и функции совокупного предложения по цене в точке равновесия.

Пример тестового задания

. Средняя семья в городе М тратит 100 ден.ед. в месяц на рыбу и хлеб. Ее функция полезности имеет вид: $U(X, Y) = X^{\frac{1}{2}}Y^{\frac{1}{2}}$, где X – количество рыбы в месяц, Y – количество батонов хлеба. Цена рыбы составляет 4 ден.ед., цена батона хлеба 1 ден.ед. $1/2 \quad 1/2$

А. Какое количество рыбы и батонов хлеба потребляет средняя семья в городе М?

В. Администрация города решила повысить уровень благосостояния средней семьи, субсидируя потребление рыбы: бедная семья должна теперь платить только половину рыночной цены рыбы. Насколько возрастет ее потребление рыбы? Хлеба?

С. Во сколько обойдется эта программа городской администрации (в расчете на одну семью)?

Д. Аналитики советуют администрации города достичь той же цели (того же уровня благосостояния семьи), предоставляя каждой семье денежную субсидию в виде наличности. Какую сумму денег должна администрация выплатить в этом случае?

Е. Какой вариант предпочтительнее с точки зрения семьи?

Ф. С точки зрения администрации города?

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71-85%	60-70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6-7 баллов	4-5 баллов	0-3 баллов
	Посещение занятий (max 10 б)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71-85% занятий	Студент посетил 56-70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий
		9-10 баллов	7-8 баллов	6-7 баллов	0-5 баллов
	Текущая работа в	Студент активно работает на	Студент активно работает на	Студент недостаточно	Студент недостаточно

	течение модуля (max 10 б)	занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя	занятиях, хорошо выполняет все задания преподавателя	активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет все задания преподавателя	активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет все задания преподавателя
балл		<i>3/2 балла</i>	<i>2 балла</i>	<i>1 балл</i>	<i>0 баллов</i>
	Доклад, презентация (max 3 б) / опорный конспект (max 2 б)	Тема полностью раскрыта, Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта, Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта, Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		<i>22-25 баллов</i>	<i>18-21 балл</i>	<i>14-17 баллов</i>	<i>0-13 баллов</i>
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению контрольных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению контрольных заданий.	Задания выполнены более чем на половину, Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению контрольных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению контрольных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		<i>43-50 баллов</i>	<i>36-42 баллов</i>	<i>28-35 баллов</i>	<i>0-27 баллов</i>
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Вопросы для подготовки к зачету:

Вопросы к зачету

1. Предмет микроэкономики и особенности ее методов
2. Основные аксиомы
3. Функция полезности и отношения предпочтения
4. Модель спроса и предложения.
5. Спрос. Величина (объем) спроса
6. Предложение. Величина (объем) предложения.
7. Закон спроса.
8. Существование равновесия
9. Предельные свойства равновесия
10. Взаимодействие спроса и предложения
11. Рыночная динамика.
12. Понятие эластичности.
13. Ценовая эластичность спроса.
14. Эластичность предложения.
15. Перекрестная ценовая эластичность.
16. Уравнение Слуцкого
17. Модель фирмы
18. Производственная функция
19. Реакция производителя на изменение цен ресурсов
20. Поведение фирмы на конкурентных рынках
21. Равновесие Курно
22. Равновесие Стэкельберг

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 60 баллов)	«Минимальный уровень» (60-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.

	низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «неудовлетворитель»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» /

но» / не зачтено	» / «зачтено»		«зачтено»
------------------	---------------	--	-----------

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Экономико-математические методы и модели. Под ред. С.И. Макарова - 2007.
2. Гетманчук А. В. Экономико-математические методы и модели – М., 2012.
3. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математика в экономике: математические методы и модели - М.: Юрайт. 2019. 204 с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/matematika-v-ekonomike-matematicheskie-metody-i-modeli-427072>
4. Нуреев Р.М. Курс микроэкономики – М., 2014.

б) дополнительная литература:

5. Воронов М. В., Пименов В. И., Суздалов Е. Г. Прикладная математика: технология применения - М.: Юрайт. 2019. 376 с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/prikladnaya-matematika-tehnologii-primeneniya-437913>
6. Антохонова И. В. Методы прогнозирования социально-экономических процессов - М.: Юрайт. 2019. 213 с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/metody-prognozirovaniya-socialno-ekonomicheskikh-processov-444126>
7. Дубина И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов - М.: Юрайт. 2019. 349 с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/osnovy-matematicheskogo-modelirovaniya-socialno-ekonomicheskikh-processov-433567>
8. Рейзлин В. И. Математическое моделирование - М.: Юрайт. 2019. 376 с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/matematicheskoe-modelirovanie-434020>
9. Гармаш А. Н., Орлова И. В., Федосеев В. В. Экономико-математические методы и прикладные модели - Юрайт. 2019. 328 с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/ekonomiko-matematicheskie-metody-i-prikladnye-modeli-406453>

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

- eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.
- База данных «ЭБС elibrary»: <http://elibrary.ru>
- Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.biblioclub.ru>.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

4. Cisco Webex – Система проведения вебинаров (ООО Айстек договор № Д83-2020 от 10.08.2020- 10.08.2021 г.)

Перечень ПО в свободном доступе:

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser;

11. Лист обновления/актуализации

1. Рабочая программа
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры математического анализа
протокол № 7 от 27.03.2018г.;
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 30.03.2018 г.

2. Рабочая программа
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры математического анализа
протокол № 7 от 27.03.2019г.;
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 29.03.2019 г.

3. Рабочая программа
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры математического анализа
протокол № 7 от 23.03.2020г.;
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.