

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Некоторые математические модели экономики»**

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 бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль: «Математическое моделирование и вычислительная математика», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2017 г. № 11.

Составитель: к.ф.-м.н. Басеева Е.К.

Рабочая программа

обсуждена и утверждена на заседании кафедры математического анализа (протокол № 7 от 27.03.2017г.);

одобрена советом факультета математики и информационных технологий (протокол № 5 от 31.03.2017 г.).

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

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

	Очная Форма обучения
Курс	4
Семестр	8
Лекции	18 ч.
Практические занятия	36 ч.
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	54 ч.
Самостоятельная работа	18 ч.
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	72 часа

2. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины ознакомить студентов с основными принципами, подходами и методами математического моделирования, применяемыми в экономике. Учебный материал предоставляет широкие возможности применения математических методов и моделей для решения задач, возникающих в управлении, экономике, бизнесе.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Б1.В.05.09. Блок 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть. Обязательная дисциплина.

Дисциплина опирается на знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в результате освоения дисциплин «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Выпуклый анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математические методы многомерного статистического анализа», «Методы оптимизации».

Для освоения данной учебной дисциплины студент должен

Знать:

- основные факты (определения, формулы, теоремы) теории матриц и определителей, теории систем линейных уравнений;
- основные факты (определения, формулы, теоремы) теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- основные понятия теории вероятностей и математической статистики, основные законы распределения случайных величин, методы анализа статистических данных в зависимости от целей исследования, методы регрессионного анализа;
- основные факты теории оптимального управления и выпуклого анализа.

Уметь:

- вычислять определители, перемножать матрицы, вычислять обратную матрицу, решать системы линейных и др. уравнений;
- вычислять пределы, производные и интегралы, строить графики;
- решать дифференциальные уравнения и оптимизационные задачи (в том числе негладкие);
- использовать вычислительную технику при выполнении статистических расчетов.

Владеть:

- навыками поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, с целью использования полученных знаний для решения той или иной экономической задачи;
- навыками решения задач оптимизации, алгебры матриц, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики.

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	– схемы построения экономических процессов.	– использовать основы экономических знаний при построении экономико-математических моделей.	– понятийным аппаратом в области экономико-математического моделирования.
ОПК-1	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	– основные понятия и инструменты математического моделирования.	– использовать типовые схемы решения экономических задач.	– математическими, статистическими и количественными методами решения типовых экономических задач.
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением	– процесс сбора финансово-экономической, статистической и бухгалтерской ин-	– применять информационные технологии при обработке собранной информации.	– навыками решения задачи профессиональной деятельности на основе информацион-

	информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	формации с применением информационно-коммуникационных технологий.		ной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.
ПК-2	способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	– основные математические модели экономических процессов.	– решать задачи экономического и управленческого характера, использовать различные методы при анализе конкретных ситуаций	– методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений.

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы кон- троля	Баллы		Литера- тура
		л	пр	Содержание	Часы		min	max	
1	Математическое моделирование социально-эконо- мических процессов: базовые понятия и принципы. Виды и примеры экономико-математических моде- лей	2				Устный опрос, доклад	0	50	[1], [2]
1-2	Задачи выпуклого и квадратичного программирова- ния.	2	4			Устный опрос, решение задач			[3]–[5]
2	Максимизация среднего дохода страхователя в мо- дели Эрроу (задача выпуклого программирования).		4						
3	Построение эффективного портфеля ценных бумаг по модели Марковица (задача квадратичного про- граммирования).	2	4						
4	Элементарная задача оптимального управления с «закрепленным» интервалом времени.	2				Устный опрос, решение задач, доклад			[2], [6], [7]
4	Оптимальное планирование поставок продукции.		4	Модели теории массо- вого обслуживания	8				
5	Оптимизация безрискового финансового портфеля. Модель Арроу–Нерлофа оптимизации расходов на рекламу.	2	4						
6	Модели управления запасами. Статическая детеми- нированная модель управления запасами	2	4			Устный опрос, решение задач			[2], [8]
7-8	Теоретико-игровые модели. Матричные игры. Ко- оперативные игры.	2	6	Статистические игры. Принятие решения в условиях полной не- определенности.	10	Устный опрос, решение задач, доклад			[2], [9], [10]

8-9	Системы массового обслуживания и их показатели эффективности.	2	6			Устный опрос, решение задач			[2], [10], [11]
9	Рейтинговая работа	2					0	50	
	ИТОГО	18	36		18		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

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, практические (семинарские) занятия и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий могут быть использованы современные интерактивные и информационно-коммуникационные образовательные технологии такие как:

- видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал;
- интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед студенческой аудиторией с применением следующих интерактивных форм обучения: управляемая дискуссия или беседа; демонстрация слайдов или учебных фильмов; мотивационная речь и др.;
- видеоконференция – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени;
- онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени;
- творческое задание требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: подбор материалов по заданной теме; подбор примеров из практики; самостоятельная постановка и решение нетиповых практических задач;
- презентация проекта – слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- подготовка доклада по теме, вынесенной на самостоятельное изучение (в форме презентации);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету.

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов предусмотрены следующие методические материалы (см. разделы 5, 8–9): примерные задания для подготовки к рубежным контрольным работам, перечень вопросов для подготовки к зачету, перечень рекомендованной литературы. При необходимости дополнительные методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов размещаются на дистанционной площадке СОГУ начале каждого модуля.

7.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения

спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины (РПД).

Методические рекомендации по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям. План практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или берутся из РПД.

Подготовка к практическому занятию имеет своей целью закрепление и углубление теоретических знаний. Она заключается в повторении рассмотренного на лекции материала и изучение рекомендованной литературы. (На лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы.)

Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно быть убедительным и аргументированным. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта.

Методические рекомендации по подготовке докладов (в том числе в форме презентаций). Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

Чтобы выступление было удачным, оно должно хорошо восприниматься на слух, быть интересным для слушателей. При выступлении приветствуется активное использование мультимедийного сопровождения доклада (презентация).

Этапы подготовки доклада:

1. Определение цели доклада (информировать, объяснить, обсудить проблемную ситуацию и т.п.).
2. Подбор для доклада необходимого материала из литературных источников.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
4. Композиционное оформление доклада в виде машинописного текста и/или электронной презентации.
5. Заучивание, запоминание текста доклада.
6. Репетиция, т.е. произнесение доклада с одновременной демонстрацией презентации.

Общая структура доклада: вступление, основная часть и заключение. Вступление содержит формулировку темы доклада, актуальность выбранной темы, анализ литературных источников

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

Заключение. Подводятся итоги, формулируются выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

Требования к оформлению доклада. Объем машинописного текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7–10 минут (3–5 страниц машинописного текста или 8–12 слайдов). В докладе должны быть кратко отражены главные моменты из введения, основной части и заключения. При подготовке конспекта доклада необходимо

составить не только текст доклада, но и необходимый иллюстративный материал, сопровождающий доклад (основные тезисы, формулы, схемы, чертежи, таблицы, графики и диаграммы, фотографии и т.п.).

Необходимо выучить текст доклада наизусть и произнести доклад 2-3 раза с одновременной демонстрацией слайдов. Проследить, чтобы время доклада не превышало 7-10 минут. Продумать, в какой последовательности и с какими словами Вы будете комментировать слайды презентации. Тщательно отрепетировать способы связи разных частей доклада.

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

Основными формами текущего контроля по дисциплине являются устный опрос и решение задач на практических занятиях, устный доклад по теме, вынесенной на самостоятельное изучение.

Форма рубежного контроля: контрольная работа.

Формы промежуточной аттестации: зачет в конце 8 семестра.

Студенты, набравшие в ходе текущего и рубежного контроля 56–100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка рассчитывается по согласно действующей балльно-рейтинговой системе.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	56–70%	Менее 56%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетвори-тельно / зачет	неудовлетвори-тельно / незачет
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		18–20 баллов	15–17 баллов	12–14 баллов	0–11 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 20б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		5 баллов	4 балла	3 балла	0–2 баллов
	Доклад (max 5б.)	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. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные

		и умения к выполнению конкретных заданий.	умения к выполнению конкретных заданий.	способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине (max 50 баллов)					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, 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. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

8.2. Вопросы к зачету и текущим опросам

1. Математическое моделирование социально-экономических процессов: базовые понятия и принципы.
2. Виды и примеры экономико-математических моделей.
3. Задачи выпуклого и квадратичного программирования.
4. Максимизация среднего дохода страхователя в модели Эрроу (задача выпуклого программирования).
5. Построение эффективного портфеля ценных бумаг по модели Марковица (задача квадратичного программирования).
6. Элементарная задача оптимального управления с «закрепленным» интервалом времени.
7. Оптимальное планирование поставок продукции.
8. Модели теории массового обслуживания.
9. Оптимизация безрискового финансового портфеля.
10. Модель Арроу–Нерлофа оптимизации расходов на рекламу.
11. Модели управления запасами. Статическая детерминированная модель управления запасами.
12. Теоретико-игровые модели. Матричные игры.
13. Кооперативные игры.
14. Статистические игры. Принятие решения в условиях полной неопределенности.
15. Системы массового обслуживания и их показатели эффективности.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Дубина. — Москва: Издательство Юрайт, 2016. — 349 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7584-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/392591>

2. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник для прикладного бакалавриата / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2016. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4440-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/392081>.

3. Нестеров, Ю.Е. Введение в выпуклую оптимизацию / Ю.Е. Нестеров. — Москва : МЦНМО, 2010. — 279 с. — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63254>.

б) дополнительная литература:

4. Петров Н.Н. Введение в выпуклый анализ. — Ижевск, 2009. 163с. URL: <http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/3747/2009138.pdf?sequence=1>

5. Половинкин Е.С. Элементы выпуклого и сильно выпуклого анализа. / Половинкин Е.С., Балашов М.В. - 2-е изд. испр. и доп. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 440 с. // ЭБС «Консультант студента». URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108966.html>

6. Гончаров, В. А. Методы оптимизации: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Гончаров. — М.: Изд-во Юрайт, 2019. — 191 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3642-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425157>.

7. Тихомиров, В.М. Оптимальное управление: учебное пособие / В.М. Тихомиров, В.М. Алексеев, С.В. Фомин. — Москва: Физматлит, 2007. — 192 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67593> — Текст: электронный.

8. Управление запасами в цепях поставок в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. С. Лукинский [и др.] ; под общей редакцией В. С. Лукинского. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 307 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7964-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/393420>.

9. Шиловская, Н. А. Теория игр : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. А. Шиловская. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 318 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-8264-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/394078>.

10. Исследование операций в экономике : учебник для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 438 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3748-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/387618>.

11. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10710-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454146>.

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://www.elibrary.ru>).
- ЭБС «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>)
- ЭБС «Юрайт» (<http://biblio-online.ru>)
- ЭБС «Консультант студента» (studentlibrary.ru)
- Math24.ru (сайт «Высшая математика»). <http://math24.ru/>
- Федеральная служба государственной статистики. Центральная база статистических данных: <http://www.gks.ru/>
- Экономический журнал Высшей школы экономики. URL: <https://ej.hse.ru/>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используются:

– учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованные аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютером или ноутбуком с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, мультимедийным проектором, экраном.

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»;

Перечень ПО в свободном доступе: Kaspersky Free; WinRar; Google Chrome; Yandex Browser; Opera Browser; Acrobat Reader; Python; LaTeX.

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (корпус 6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.

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 техноло-
гий, 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 техноло-
гий, 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 техноло-
гий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.