Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.11.2026 19:24:24
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf

Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ, ЛИДЕРСТВА И МЕНЕДЖМЕНТА

УТВЕРЖДАЮ
Директор Международного института инновационной экономики, лидерства и менеджмента
_____ А. А. Панарин
«12» октября 2026г.

Рабочая программа факультативной дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки
38.03.10. Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура
(уровень бакалавра)

Направленность (профиль):
Экономика и управление жилищным хозяйством и коммунальной инфраструктурой

Формы обучения:
очная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ». По направлению подготовки 38.03.10. Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура, направленности (профиль): «Экономика и управление жилищным хозяйством и коммунальной инфраструктурой» / Т. В. Новикова. – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.10. Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура, направленности (профиль): «Экономика и управление жилищным хозяйством и коммунальной инфраструктурой», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «07» июля 2020 г. № 765 и Профессионального стандарта «Специалист в области ценообразования и тарифного регулирования в жилищно-коммунальном хозяйстве» от «08» июня 2015 г. № 366н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации «29» июня 2015 г., регистрационный № 37815).

Разработчики	Т. В. Новикова, к. э. н., доцент
Ответственный рецензент	М.К. Чистякова, кандидат экономических наук, доцент, декан экономического факультета ОАНО ВО «Московский психолого-социального университета»
	(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры цифровой экономики и инновационной деятельности «12» октября 2026, протокол № 1

Заведующий кафедрой _____/ Т. В. Новикова, к. э. н., доцент

Согласовано от Библиотеки _____/ О. Е. Стёпкина

Раздел 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Математический анализ» – формирование у будущих бакалавров современных представлений о методах решения основных задач математического анализа, их связях с другими математическими дисциплинами, а также знакомство с приложениями методов математического анализа к экономическим задачам.

Задачами дисциплины «Математический анализ» являются изучение теории пределов, дифференциального исчисления функций одного и нескольких переменных, интегрального исчисления функции одного переменного.

Место дисциплины в профессиональной подготовке. В процессе изучения дисциплины «Математический анализ» обучающиеся приобретают фундаментальные знания об основных методах математического анализа и их применении в различных экономических областях.

Раздел 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**ИУК-1.1. Знает**, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач **ИУК-1.2. Умеет** осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. **ИУК-1.3. Владеет** практическими навыками поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

Дисциплина «Математический анализ» изучается в 3 семестре на очной форме обучения, относится к Блоку ФТД «Факультативные дисциплины», «Часть, формируемая участниками образовательных отношений», образовательной программы по направлению подготовки 38.03.10. Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура, направленности (профиль): «Экономика и управление жилищным хозяйством и коммунальной инфраструктурой».

Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины (общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

на очной форме обучения

з.е.	Итого	Лекции	Практические занятия	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
3 семестр							
2	72	8	8		52		4 Зачет

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
3 семестр						
Тема 1. Введение в анализ	2	2	12			16
Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одного переменного	2	2	12			16
Тема 3. Интегральное исчисление функции одного переменного	2	2	14			18
Тема 4. Функции нескольких переменных	2	2	14			18
Зачет					4	4
Итого по дисциплине	**8**	**8**	**52**		**4**	**72**

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела\темы	Содержание темы
1	Тема 1. Введение в анализ	Понятие числовой последовательности и ее предела. Свойства числовых последовательностей и пределов. Критерий сходимости числовой последовательности. Понятие окрестности точки **a**. Понятие предела функции при $x \to a$. Свойства пределов. Понятие предела функции при $x \to \infty$. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы. Число **e.** Понятие непрерывности функции в точке и на отрезке. Свойства непрерывных функций**.** Односторонняя непрерывность и точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
2	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одного переменного	Производная функции в точке, ее механический и геометрический смысл. Касательная к графику функции. Экономический смысл производной. Эластичность функции. Вычисление производной. Производные основных элементарных функций. Теоремы о производной. Производная суммы функций, их произведения и частного. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная обратной функции. Понятие дифференциала функции. Производные высших порядков. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Роля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора, остаточный член в форме Лагранжа и в форме Коши. Правило Лопиталя. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Необходимое и достаточное условия выпуклости дважды дифференцируемой функции. Исследование функции на экстремум.

3	Тема3. Интегральное исчисление функции одного переменного	Понятие первообразной функции. Понятие неопределенного интеграла, его свойства. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования (замена переменных, интегрирование по частям). Понятие интегральной суммы Дарбу. Понятие определенного интеграла. Необходимое условие интегрируемости функции. Свойства определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Основные приемы вычисления определенного интеграла. Приложения определенного интеграла для вычисления площади плоской фигуры, длины дуги кривой, площади поверхности вращения и объема тела вращения. Понятие несобственного интеграла. Основные приемы вычисления несобственного интеграла.
4	Тема 4. Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных, их непрерывность. Частные производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции многих переменных. Необходимое и достаточное условие локального экстремума. Условный экстремум. Нахождение условного экстремума функции. Метод множителей Лагранжа.

Занятия семинарского типа
(Практические занятия)

Общие рекомендации по подготовке к практическим занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий практического типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию практического типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Работа во время проведения занятия практического типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач; б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Тема № 1. Введение в анализ

1. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
2. Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы.
3. Число е. Понятие непрерывности функции в точкеи на отрезке.
4. Свойства непрерывных функций.
5. Односторонняя непрерывность и точки разрыва.
6. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема № 2. Дифференциальное исчисление функции одного переменного

1. Правило Лопиталя.
2. Исследование функции на выпуклость и вогнутость.
3. Необходимое и достаточное условия выпуклости дважды дифференцируемой функции.
4. Исследование функции на экстремум.

Тема № 3. Интегральное исчисление функции одного переменного

1. Приложения определенного интеграла для вычисления площади плоской фигуры, длины дуги кривой, площади поверхности вращения и объема тела вращения.
2. Понятие несобственного интеграла. Основные приемы вычисления несобственного интеграла.

Тема № 4. Функции нескольких переменных

1. Необходимое и достаточное условие локального экстремума.
2. Условный экстремум.
3. Нахождение условного экстремума функции.
4. Метод множителей Лагранжа.

Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наряду с чтением лекций и проведением практических занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа.* При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы бакалавра. Формы самостоятельной работы, обучаемых могут быть разнообразными. Самостоятельная работа включает: изучение литературы, веб-ресурсов, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование. Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

Типовые задания для самостоятельной работы и примерная тематика курсовых работ (проектов), предусмотренных учебным планом, представлены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств).

Типовые тестовые задания, типовые практические задания, типовые задания для контрольных работ, материалы для оценки результатов промежуточной аттестации и материалы для диагностической работы представлены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сформированных компетенций в соответствии с ООП

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области

профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос – это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Раздел 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Смирнов, Е. И. Математический анализ. Наглядное моделирование : учебное пособие / Е. И. Смирнов, В. В. Богун, Г. Ю. Буракова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 345 с. — ISBN 978-5-4497-4690-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/153602/details

2. Математический анализ : учебное пособие / О. И. Воронин, В. А. Жулего, С. М. Демидов [и др.] ; под редакцией А. М. Попова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 224 с. — ISBN 978-5-9729-1720-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/143363/details

3. Лященко, Т. В. Математический анализ : учебно-методическое пособие / Т. В. Лященко. — Таганрог : Таганрогский институт управления и экономики, 2024. — 200 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/146871/details

Дополнительная литература

1. Тер-Крикоров, А. М. Курс математического анализа / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. — 10-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2025. — 673 с. — ISBN 978-5-93208-

736-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/151997/details

2. Кастрица, О. А. Математический анализ. Интегралы. Практикум : учебное пособие / О. А. Кастрица, С. А. Мазаник. — Минск : Адукацыя і выхаванне, 2025. — 392 с. — ISBN 978-985-34-0241-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR CMAPT : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/books/155272/details

8.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата

8.1.1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

В Университете имеются специализированные аудитории для проведения занятий по информационным технологиям.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Электронная информационно-образовательная среда Университета включает:

1. Официальный сайт Университета (https://www.iile.ru/)
2. Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)
3. Программы для ЭВМ. Система дистанционного обучения «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 01.07.2026 по 30.06.2027 г.) https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/
4. Программа для ЭВМ. Виртуальная комната «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 01.07.2026 по 30.06.2027 г.) https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/
5. Система тестирования INDIGO лицензионное соглашение (Договор от 07.11.2018 г. №Д-54792, бессрочно) http://212.48.35.211:85/

8.1.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система «Атлант» - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)
2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition договор-оферта № Tr000941765 от 16.10.2025 г.

8.1.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости, но не реже одного раз в год.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)
2. Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.) https://www.iprbookshop.ru/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2026 от 30.01.2026 г. (срок действия до 29.01.2027г.) https://elibrary.ru

8.1.4. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Раздел 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оборудование: специализированная мебель (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная навесная), стол преподавателя, стул преподавателя. Технические средства обучения: персональный компьютер; мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель (столы, стулья), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета