

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра алгебры и геометрии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 11 7D 78 67 C2 66 A3 34 B2 CE 4F 9A FD E9 38 84 E5 28 4A 09

Владелец: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого»

Действителен: с 08.07.2021 до 08.10.2022



С.И. Эминов

2017 г.

МАТЕМАТИКИЙ АНАЛИЗ

Учебный модуль по направлению подготовки

44.03.05 – Педагогическое образование

Профиль – Физика и информатика

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

 О.Б. Широколобова

« 31 » 10 2017 г.

Разработал

Доцент КАГ

 О.П. Матвеева

« 13 » 06 2017 г.

Заведующий выпускающей
кафедрой общей и экспериментальной
физики

 В.В. Гаврушко

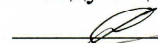
« 14 » 06 2017 г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № 10 от

« 14 » 06 2017 г.

Заведующий кафедрой

 Т.Г. Сукачева

« 14 » 06 2017 г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Цели учебного модуля (УМ) Развитие общей математической культуры студентов, создание базы для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов, готовности к решению системы профессиональных задач, связанных с применением методов данного УМ.

Задачи УМ - формирование систематизированных знаний в области математического анализа, алгебры и геометрии, представлений о месте и роли этих дисциплин в системе дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов, возможностей использования его как фундамента;

- привитие и развитие математического мышления, воспитание высокой математической культуры; формирование личности студента, развитие его интеллекта, способностей к логическому и алгоритмическому мышлению; освоение студентами математических методов и основ математического моделирования;

- на примерах математических понятий и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в прикладных исследованиях

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Модуль входит в вариативную часть учебного плана. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование (2 профиля «Физика и информатика»).

Освоение модуля предполагает знание школьного курса математики и является необходимым для последующего освоения модулей «Общая и экспериментальная физика», «Теоретическая физика» и т.д., а также модулей профессионального цикла, для успешного прохождения практики, для выполнения научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

В результате изучения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

- 1) ОК-3- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.
- 2) ПК-1 - готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам (физика и информатика) в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОК-3	повышенный	– основные дисциплины естественно-научного и физико-	применять полученные знания естественнонаучных и физико-	Представлениями о применении знаний естественнонаучных и математических

		математического содержания – основные этапы развития истории естественных и физико-математических наук; – основные теоремы и методы математики; – основные законы общей экспериментальной и теоретической физики; – основные требования к математической обработке экспериментальных данных	математических дисциплин для проектирования новых учебных курсов, факультативов, для организации работы тематических кружков	дисциплин в развитии науки и техники и об их влиянии на развитие жизни общества
ПК-1	повышенный	– общую и экспериментальную физику; – методику обучения физике и информатики и техники решения задач; – образовательные программы по физике и информатике	использовать знания общей и экспериментальной физики, методики обучения физике и информатики и техники решения задач и образовательные программы по физике и информатике	навыками использования знаний общей и экспериментальной физики, методики обучения физике и информатики и техники решения задач и образовательные программы по физике и информатике

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		2 сем.	44.03.05
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): всего:	216	216	ОК-3, ПК-1
- лекции	36	36	
- практические занятия	54	54	
- в том числе, аудиторная СРС	18	18	
- внеаудиторная СРС	90	90	
Аттестация (экзамен)	36	36	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УМ Математический анализ

- 1.1. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы.
- 1.2. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.
- 1.3. Интегральное исчисление функции многих переменных.
- 1.4. Ряды

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Тематика практических занятий

№ раздела УМ	Наименование	Трудоемкость, ак.час
1.1	Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы	15
1.2	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	12
1.3	Интегральное исчисление функции многих переменных	15
1.4	Ряды	12

4.4 Организация изучения учебного модуля

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинаций методологических технологий (модульно-рейтинговое обучение, контекстное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, технология развития критического мышления), осуществляемых с использованием следующих тактических действий:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- практические (решение задач, углубление знаний, полученных на теоретических занятиях);
- тренинговые (формирование определенных умений и навыков, формирования алгоритмического мышления);
- активизации познавательной деятельности (работа с литературой, подготовка сообщений, докладов, рефератов, обсуждение различных решений и различных доказательств тех или иных задач и теорем);
- самоуправление (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Необходимо обязательное использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций, контроля знаний и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа средств при проведении лекционных и практических занятий.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течении всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течении всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.06.13, протокол № 9 « О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Реализация учебного модуля требует наличия учебной аудитории, оборудованной:

- посадочными местами по количеству обучающихся;
- рабочим местом преподавателя;
- методическими материалами (включая электронные): комплект учебно-методических пособий по разделам модуля.

Технические средства обучения

MS Word, MS Excel, MS PowerPoint.

Приложения:

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В - Карта учебно-методического обеспечения УМ

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения раздела учебного модуля «Математический анализ»

Методические рекомендации по организации УМ предусматривают следующие виды учебных занятий: теоретические (лекционные), практические занятия.

Содержание основных разделов, а также методы и средства проведения занятий представлены ниже (Л – 1 академический час, ПЗ – 1 академический час). Теоретические разделы соответствуют учебникам [1; 2], практические занятия и домашние задания соответствуют учебникам [3; 4; 5; 6]. После каждого практического занятия на дом задаются те примеры, аналоги которых разработаны в аудитории, а также примеры, требующие самостоятельного поиска путей решений в соответствии с рассмотренной теорией.

Темы самостоятельных работ представлены в конце каждого раздела. Отчет о проделанной самостоятельной работе и домашние работы представляются в виде конспекта.

Трудности в преподавании дисциплины связаны с малым количеством аудиторных часов, выделяемых на предмет. Наконец, при преподавании дисциплины приходится учитывать возраст и будущую специализацию студентов I курса, которые впоследствии будут заниматься скорее не фундаментальными, а прикладными исследованиями.

Изучаемый в курсе материал является базовым и крайне востребован в других математических и прикладных дисциплинах. Поэтому основной задачей преподавателя является ознакомление студентов – на уровне строгих обоснований – с алгебраическими и геометрическими методами, применяемыми как в смежных разделах математики (дифференциальные уравнения, дискретная математика, теория вероятностей и др.), так и в нематематических науках, с целью формирования у студентов единого «алгебро-геометрического» подхода к решению задач. Практика показывает, что, если материал начитывается отдельными, мало связанными друг с другом, блоками, достичь этой цели не удастся. В связи с вышеизложенным общее построение курса базируется на следующем: 1) обоснование необходимости введения каждого нового объекта для решения той или иной задачи; 2) связь каждой следующей темы с предыдущей; 3) регулярная демонстрация тесной взаимосвязи, существующей между математическими и физическими объектами.

Тема 1.1 Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы

Л 1-10 Интегрируемость функции и определенный интеграл.. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Способы вычисления определенного интеграла. Вычисление длины дуги плоской кривой. Квадрируемая фигура и ее площадь. Вычисление объема тела. Несобственные интегралы.

ПЗ 1-15 Вычисление определенного интеграла. Интегрирование по частям и заменой переменной в определенном интеграле. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Вычисление объема тела по заданным площадям поперечных сечений. Объем тела вращения. Несобственный интеграл на бесконечном промежутке. Несобственный интеграл от неограниченной функции.

Темы домашнего задания СРС:

1. Методы вычисления определенного интеграла.
2. Применение определенного интеграла к решению геометрических и физических задач.
3. Исследование на сходимость несобственных интегралов.

Тема 1.2 Дифференциальное исчисление функции многих переменных

Л 11-18 Функции многих переменных. Основные понятия. Частные производные. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум. Геометрические приложения.

ПЗ 16- 27 Область определения функции многих переменных. Линии уровня. Техника вычисления частных производных. Дифференциал функции многих переменных. Производная по направлению и градиент. Исследование функции на экстремум и нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Коллоквиум (КЛ1)

КР1

Темы домашнего задания СРС:

1. Техника нахождения частных производных и дифференциалов высших порядков.
2. Условный экстремум.
3. Дифференцирование сложных и неявных функций многих переменных.
4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 1.3 Интегральное исчисление функции многих переменных

Л 19-28 Двойной интеграл и его свойства. Тройной интеграл и его свойства. Цилиндрические и сферические координаты. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Дифференциальные и интегральные характеристики скалярных и векторных полей.

ПЗ 28-42 Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Применение двойного интеграла к решению геометрических и физических задач. Цилиндрические и сферические координаты. Приложения тройного интеграла к решению задач. Криволинейные интегралы первого и второго рода. Формула Грина. Поверхностные интегралы. Формулы Стокса и Остроградского-Гаусса.

Темы домашнего задания СРС:

1. Применение кратных интегралов к решению физических задач
2. Приложения криволинейных и поверхностных интегралов..
3. Производная по направлению, градиент, ротор, дивергенция.

Тема 1.4. Ряды.

Л 29-36 Числовые ряды и их свойства. Признаки сходимости числовых рядов с неотрицательными членами. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Тригонометрические ряды Фурье.

ПЗ 43-54 Признаки сходимости числовых рядов с неотрицательными членами. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Структура области сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена.

Коллоквиум (КЛ2)

КР2.

Темы домашнего задания СРС:

1. Разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.
2. Тригонометрические ряды Фурье.

Образцы контрольных заданий по темам УМ

1. Вычислить интегралы

$$\text{а) } \int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x dx. \quad \text{б) } \int_{e+1}^{e^2+1} \frac{1 + \ln(x-1)}{x-1} dx$$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = \frac{x^2}{2}, \quad x = 1, \quad x = 3, \quad y = 0$$

3. Найти полный дифференциал функции двух переменных

$$z = 3x^2 + 2y + xy + y^2 - 5x$$

4. Вычислить $\iint_{(D)} x dx dy$, если область D определяется неравенствами

$$x \geq 0, \quad y \geq 0, \quad x + y \leq 1$$

5. Исследовать ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{3n+2} \right)$

6. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n^2}$

Контрольные вопросы к УМ «Математический анализ» (Коллоквиум 1)

- 1 Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определенный интеграл.
- 2 Критерий интегрируемости функции
- 3 Некоторые классы интегрируемых функций (непрерывная, монотонная, ограниченная)
- 4 Основные свойства определенного интеграла
- 5 Интеграл с переменным верхним пределом, свойства. Формула Ньютона-Лейбница
- 6 Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле
- 7 Длина плоской кривой и ее вычисление
- 8 Квадрируемая фигура, признак квадрируемости
- 9 Вычисление площадей в декартовых координатах
- 10 Площадь криволинейного сектора
- 11 Объем тела вращения
- 12 Несобственный интеграл I рода
- 13 Несобственный интеграл II рода
- 14 Функции многих переменных. Основные понятия.
- 15 Полное и частное приращения.
- 16 Частные производные.
- 17 Дифференцируемость функций нескольких переменных. Полный дифференциал.
- 18 Дифференцирование сложной функции.
- 19 Частные производные высших порядков
- 20 Дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.

- 21 Экстремумы функции нескольких переменных, стационарные и критические точки.
- 22 Нахождение наименьшего и наибольшего значения функции в замкнутой области.

**Контрольные вопросы к УМ «Математический анализ»
(Коллоквиум 2)**

- 1 Понятие двойного интеграла, его основные свойства.
- 2 Вычисление двойного интеграла сведением к повторному (доказательство одного из случаев на выбор).
- 3 Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
- 4 Криволинейный интеграл I рода, его вычисление сведением к определенному интегралу.
- 5 Криволинейный интеграл II рода, его вычисление сведением к определенному интегралу
- 6 Формула Грина.
- 7 Условия независимости криволинейного интеграла от выбора кривой интегрирования.
- 8 Поверхностный интеграл I рода, его вычисление.
- 9 Ориентация гладкой поверхности.
- 10 Поверхностный интеграл II рода, его вычисление.
- 11 Формула Гаусса-Остроградского.
- 12 Формула Стокса.
- 13 Понятие числового ряда и его суммы. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимый признак сходимости. Критерий сходимости Коши.
- 14 Свойство сходимости рядов (сумма, умножение на число, поведение остатка, группировка членов).
- 15 Признаки сравнения. Абсолютная и условная сходимости.
- 16 Признаки абсолютной сходимости Коши и Даламбера.
- 17 Интегральный признак Коши.
- 18 Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка суммы.
- 19 Функциональные последовательности. Поточечная и равномерная сходимость.
- 20 Признаки равномерной сходимости (критерий Коши).
- 21 Функциональные ряды. Поточечная и равномерная сходимости. Критерии Коши. Признак равномерной сходимости Вейерштрасса.
- 22 Свойства равномерно сходящихся рядов.
- 23 Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Область сходимости степенного ряда.
- 24 Свойства степенных рядов.
- 25 Представление функций степенными рядами. Ряд Тейлора.
- 26 Разложение основных элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.
- 27 Тригонометрический ряд Фурье.

**Контрольные вопросы к экзамену УМ
«Математический анализ»
2 семестр**

- 1 Задачи, приводящие к определенному интегралу. Определенный интеграл.
- 2 Критерий интегрируемости функции

- 3 Некоторые классы интегрируемых функций (непрерывная, монотонная, ограниченная)
- 4 Основные свойства определенного интеграла
- 5 Интеграл с переменным верхним пределом, свойства. Формула Ньютона-Лейбница
- 6 Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле
- 7 Длина плоской кривой и ее вычисление
- 8 Квадрируемая фигура, признак квадрируемости
- 9 Вычисление площадей в декартовых координатах
- 10 Площадь криволинейного сектора
- 11 Объем тела вращения
- 12 Несобственный интеграл I рода
- 13 Несобственный интеграл II рода
- 14 Функции многих переменных. Основные понятия.
- 15 Полное и частное приращения.
- 16 Частные производные.
- 17 Дифференцируемость функций нескольких переменных. Полный дифференциал.
- 18 Дифференцирование сложной функции.
- 19 Частные производные высших порядков
- 20 Дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
- 21 Экстремумы функции нескольких переменных, стационарные и критические точки.
- 22 Нахождение наименьшего и наибольшего значения функции в замкнутой области.
- 23 Понятие двойного интеграла, его основные свойства.
- 24 Вычисление двойного интеграла сведением к повторному (доказательство одного из случаев на выбор).
- 25 Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
- 26 Криволинейный интеграл I рода, его вычисление сведением к определенному интегралу.
- 27 Криволинейный интеграл II рода, его вычисление сведением к определенному интегралу
- 28 Формула Грина.
- 29 Условия независимости криволинейного интеграла от выбора кривой интегрирования.
- 30 Поверхностный интеграл I рода, его вычисление.
- 31 Ориентация гладкой поверхности.
- 32 Поверхностный интеграл II рода, его вычисление.
- 33 Формула Гаусса-Остроградского.
- 34 Формула Стокса.
- 35 Понятие числового ряда и его суммы. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимый признак сходимости. Критерий сходимости Коши.
- 36 Свойство сходимости рядов (сумма, умножение на число, поведение остатка, группировка членов).
- 37 Признаки сравнения. Абсолютная и условная сходимости.
- 38 Признаки абсолютной сходимости Коши и Даламбера.
- 39 Интегральный признак Коши.
- 40 Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка суммы.
- 41 Функциональные последовательности. Поточечная и равномерная сходимость.
- 42 Признаки равномерной сходимости (критерий Коши).
- 43 Функциональные ряды. Поточечная и равномерная сходимости. Критерии Коши. Признак равномерной сходимости Вейерштрасса.
- 44 Свойства равномерно сходящихся рядов.
- 45 Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Область сходимости степенного ряда.
- 46 Свойства степенных рядов.
- 47 Представление функций степенными рядами. Ряд Тейлора.
- 48 Разложение основных элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.
- 49 Тригонометрический ряд Фурье.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра алгебры и геометрии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки

44.03.05 –Педагогическое образование

Профили «Физика и информатика»

1. Определенный интеграл и его основные свойства.
2. Признаки сходимости числовых рядов с неотрицательными членами.
3. Найти полный дифференциал функции двух переменных

$$z = 3x^2 + 2y + xy + y^2 - 5x$$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = \frac{x^2}{2}, \quad x = 1, \quad x = 3, \quad y = 0$$

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____Сукачева Т.Г.

Приложение Б

**Технологическая карта учебного модуля « Математический анализ»
семестры 2 ЗЕТ 6, вид аттестации экзамен, акад.часов 216 _баллов рейтинга 300
2 семестр**

№ и наименование раздела учебного модуля, КЛ/КР	№ неде-ли сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма теку-щего контро-ля успеv. (в соотv. с пас-портом ФОС)	Мак-сим. кол-во баллов рейтин-га
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
УМ «Математический анализ»		36	54	-	18	90		
1.1. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы	1-5	10	15	-	5	25	ДР, СР	4 16
1.2. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	6-9	8	12	-	4	20	ДР, СР КР1	4 16 35
Рубежная аттестация (Контрольный опрос КЛ1)								50
1.3. Интегральное исчисление функции многих переменных	10-14	10	15	-	5	25	ДР, СР	4 16
1.4. Ряды	15-18	8	12	-	4	20	ДР, СР КР2	4 16 35
Рубежная аттестация (Контрольный опрос КЛ2)								50
Всего по УМ:								250
ЭКЗАМЕН								50
Итого:								300

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины:

трудоемкость дисциплины 6 ЗЕ = 506х6 = 300 б.

- (оценка «удовл.») - 150 - 209
- (оценка «хор.») - 210 - 269
- (оценка «отл.») - 270 - 300

Приложение В

Карта учебно-методического обеспечения

Модуля __«Математический анализ»__
Направление (специальность) __44.03.05 – Педагогическое образование
 (одновременно два профиля «Физика и информатика»)
Формы обучения __очная__
Курс __1__ **Семестр** __2__
Часов: всего __216__, лекций __36__, практ. зан. __54__, лаб. раб. _____,
СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КП) __90__
Обеспечивающая кафедра - Алгебры и геометрии_____

Таблица 1- Обеспечение модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1 Шипачев В.С. Высшая математика: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 2000, 2001, 2002-2007 гг., – 479 с.	281	
2 Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Учебное пособие для вузов: в 2-х т. Т.1, 2. – Изд., стер. – М.: Интеграл-Пресс, 2002, 2004, 2006.	35	
3 Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - М. : ОНИКС : Мир и Образование, 2012, – 415 с. – [2006, 2007, 2008]	18	
4 Марон, И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной : учеб. пособие для вузов. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 398,	20	
5 Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. Ч.1. - 7-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 440 с. : ил. – [2004, 2005]	34	
Учебно-методические издания		
1 Рабочая программа учебного модуля «Математический анализ» / Матвеева О.П.; НовГУ им. Ярослава Мудрого.- В.Новгород, 2017. - 15 с.		
2 Предел функции в точке. Методы вычисления : метод. указания / авт.-сост.: Л. Л. Дудко, Г. Я. Иванова ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2006. - 61 с.	10	
3 Кратные интегралы и их приложения : метод. рекомендации / авт.-сост.: Л. Л. Дудко, Г. Я. Иванова ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2006. - 59 с.	11	

Таблица 2 – Информационное обеспечение модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1 Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: Учебное пособие, - 6-ое изд., стер. – СПб.: Лань, 2010. – 495 с.	15	
2 Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. Ч.2. - 7-е изд.,стер. - СПб. : Лань, 2008. - 463с. – [2004, 2005]	34	

Действительно для учебного года _____/_____

Зав. кафедрой _____ Т.Г. Сукачева
подпись И.О.Фамилия

_____ 2017г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

должность

подпись

расшифровка

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ изме- ме- не- ния	Изменения				Все го ли- стов в доку- мен- те	ФИО ответственного за внесение измене- ния	Дата внесения измене- ния	Дата введе- ния из- мене- ния
	№ изме- нен- ного листа	Заменено	Новое	Номер изъятого листа				

