

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра высшей математики

**Авторы-составители: Дербенева Ольга Валерьевна
Полосков Игорь Егорович**

Рабочая программа дисциплины
ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
Код УМК 97569

Утверждено
Протокол №7
от «26» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Введение в математический анализ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика

направленность Математическое моделирование и информационные технологии в экономике

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Введение в математический анализ** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Математическое моделирование и информационные технологии в экономике)

ОПК.1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.1.1 Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук

ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические и физические объекты

ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Математическое моделирование и информационные технологии в экономике)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	42
Самостоятельная работа (ак.час.)	110
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (1 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение а математический анализ. Триместр 1

Входной контроль

Проводится в виде тестирования.

Проверка знаний элементарной математики.

Введение

Тождественные преобразования алгебраических выражений. Формулы сокращенного умножения. Целые и дробные выражения. Тождественные преобразования суммы и разности двух дробей. Тождественные преобразования произведения и частного двух дробей. Преобразования арифметических корней.

Понятие функции, ее свойства. Графики основных элементарных функций. Геометрические преобразования графиков функций. Сжатие и растяжение графика функции. Параллельный перенос. Симметричное отображение.

Решение алгебраических уравнений и неравенств. Квадратные уравнения. Теорема Виета. Системы уравнений. Линейные и квадратные неравенства.

Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Иррациональные уравнения и неравенства.

Тригонометрические функции, их свойства. Основные тригонометрические формулы

Тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, их графики. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы двойного угла.

Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Формулы суммы и разности одноименных тригонометрических функций. Тригонометрические функции половинного аргумента.

Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

Тригонометрические уравнения и неравенства. Простейшие тригонометрические уравнения.

Тригонометрические уравнения, приводимые к квадратному. Однородные тригонометрические уравнения. Уравнения, решаемые с помощью формул сложения, понижения степени. Простейшие тригонометрические неравенства. Решение тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства. Показательная функция, ее свойства. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Свойства логарифмов.

Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Элементы теории множеств. Операции над множествами и их свойства. Понятие рационального числа, свойства рациональных чисел, измерение отрезков на числовой прямой. Множество действительных чисел, приближение действительного числа рациональными. Арифметические операции над действительными числами, свойства действительных чисел. Принцип Архимеда, полнота множества действительных чисел. Ограниченные и неограниченные множества, определение точных граней.

Теорема существования точных граней у ограниченного множества. Принцип вложенности отрезков, Дедекиндово сечение.

Отображение множеств.

Тема 1. Теория пределов

Числовая последовательность и её предел. Понятие последовательности и ее сходимости. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей:

арифметические операции; свойства, выраженные неравенствами. Сходимость монотонных последовательностей, число ϵ . Подпоследовательности, предельные точки последовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Верхний и нижний пределы последовательности. Критерий Коши сходимости последовательности, понятие фундаментальности последовательности.

Предел функции одной переменной. Определение функции. Определение предельного значения функции в точке по Коши и по Гейне, их эквивалентность. Односторонние пределы. Предел функции по базе. Бесконечно малые и бесконечно большие функции на бесконечности. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Критерий Коши существования предела функции. Непрерывность функции одной переменной. Определение непрерывности функции в точке и на множестве. Эквивалентность различных определений непрерывности. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация. Предел и непрерывность монотонной функции. Теорема существования обратной функции. Непрерывность сложной функции. Непрерывность основных элементарных функций. Свойство непрерывной функции сохранять знак. Свойства непрерывных функций на отрезке.

Контрольная точка N 1

Нахождение пределов последовательности, раскрытие неопределённости. Доказательство существования предела последовательности. Нахождение пределов функций, раскрытие неопределённости. Исследование функций на непрерывность, определение характера точек разрыва. Сравнение бесконечно малых, определение порядка малости.

Тема 2. Дифференцирование функции одной переменной

Производная и дифференциал. Определение производной функции в точке, геометрический и физический смысл производной. Односторонние производные. Понятие дифференцируемости функции в точке, связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Основные правила дифференцирования. Производные сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Первый дифференциал, инвариантность его формы. Производные и дифференциалы высших порядков, формула Лейбница. Основные свойства дифференцируемых функций: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя раскрытия неопределённости. Формула Тейлора. Разложение по формуле Маклорена некоторых элементарных функций.

Контрольная точка N 2

Нахождение производных первого и высших порядков явной, неявной, параметрически заданной функций. Формула Лейбница. Приложение к физическим задачам. Формула Тейлора. Раскрытие неопределённости с помощью правила Лопиталя - Бернулли. Исследование функции с помощью производной, построение ее графика.

Итоговое контрольное мероприятие

Проверка:

- знания основных понятий математического анализа, изученных в первом триместре, и умения их формулировать;
- умения сформулировать утверждение;
- знания основных формул и умение их записать;
- знания основных теорем математического анализа, изученных в первом триместре, и умение их формулировать;
- умения устанавливать связи между понятиями и обосновывать эти связи;
- умения решать практические задания на основании понятий, методов и теорем, изученных в первом триместре.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Садовничая, И. В. Математический анализ. Дифференцирование функций одной переменной : учебное пособие для академического бакалавриата / И. В. Садовничая, Т. Н. Фоменко, Е. В. Хорошилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 156 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06595-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/441131>
2. Дмитриева, О. Е. Сборник задач по математическому анализу. 1 семестр : учебное пособие / О. Е. Дмитриева. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. — 73 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/54798.html>

Дополнительная:

1. Польшкина Е. А. Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ): Учебно-методическое пособие/Польшкина Е. А..-Москва:Прометей, Московский педагогический государственный университет,2013, ISBN 978-5-7042-2490-7.-200. <http://www.iprbookshop.ru/24022>
2. Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям / В. В. Власов, С.И. Митрохин, А.В. Прошкина, [и др.]. — М.: Интернет-университет информационных технологий, 2010. — 376 с. : ил. — ISBN 978-5-9556-0116-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://bibliotech.psu.ru/Reader/Book/8814>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Введение в математический анализ** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Введение в математический анализ**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия, формулы и утверждения математического анализа. УМЕТЬ: применять методы математического анализа в стандартных задачах, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений, самостоятельно приобретать новые знания. ВЛАДЕТЬ: основным аппаратом теории математического анализа, навыками теоретического анализа полученных результатов.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает понятия, утверждения и формулы математического анализа. Не умеет решать задачи математического анализа. Не контролирует правильность вычислений.</p> <p align="center">Удовлетворительн Знает понятия и формулы математического анализа; но не знает и не доказывает утверждения. Умеет решать ограниченный набор задач. Может допускать множественные ошибки в выкладках и вычислениях. Испытывает затруднения при самостоятельном изучении литературы по математическому анализу.</p> <p align="center">Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий, формул и утверждений математического анализа. Умеет решать стандартные задачи. Контролирует правильность вычислений.</p> <p align="center">Отлично Знает понятия, утверждения и формулы математического анализа; умеет доказывать требуемые утверждения. Умеет решать задачи математического анализа из изучаемых разделов дисциплины. Может допускать редкие ошибки в выкладках. Самостоятельно приобретает новые знания, используя литературу по специальным разделам математического анализа.</p>
<p>ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия, формулы и утверждения математического анализа в применении к задачам профессиональной</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает основные понятия, утверждения и формулы математического анализа. Не умеет решать задачи математического анализа из</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
различные математические и физические объекты	<p>деятельности.</p> <p>УМЕТЬ: применять методы математического анализа в прикладных задачах, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, их геометрическую интерпретацию, контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом математического анализа; навыками анализа полученных результатов, их проверки и интерпретации.</p>	<p>Неудовлетворител изучаемого раздела дисциплины. Не контролирует правильность вычислений</p> <p>Удовлетворительн Знает понятия и формулы математического анализа; но не знает и не доказывает требуемые теоремы и утверждения. Умеет решать ограниченный набор задач. Может допускать множественные ошибки в выкладках. Испытывает затруднения при самостоятельном изучении литературы по математическому анализу.</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий, формул и утверждений математического анализа. Умеет решать стандартные задачи. Грамотно контролирует правильность вычислений.</p> <p>Отлично Знает понятия, утверждения и формулы математического анализа; умеет доказывать требуемые теоремы и утверждения. Умеет решать задачи математического анализа из изучаемого раздела дисциплины. Может допускать редкие ошибки в выкладках. Может самостоятельно приобретать новые знания, используя специальную литературу по математическому анализу.</p>
<p>ОПК.1.1 Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия, формулы и утверждения математического анализа в применении к задачам профессиональной деятельности.</p> <p>УМЕТЬ: применять знания основных положений и концепций в области математического анализа.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом математического анализа.</p>	<p>Неудовлетворител Не знает понятия, утверждения и формулы математического анализа в рамках изучаемых разделов. Не умеет решать задачи математического анализа. Не контролирует правильность вычислений при решении задач математического анализа. Испытывает огромные затруднения при самостоятельном изучении учебников и учебных пособий по изучаемым разделам математического анализа.</p> <p>Удовлетворительн Знает понятия и формулы математического анализа в рамках изучаемых разделов, но не знает и не может обосновать соответствующие утверждения. Умеет</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>решать ограниченный набор задач математического анализа из изучаемых разделов. Может допускать множественные ошибки в выкладках при решении задач математического анализа из изучаемых разделов.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания основных понятий и утверждений математического анализа. Умеет решать стандартные задачи. Контролирует правильность вычислений.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных понятий и утверждений теории математического анализа. Умеет решать задачи в усложненных постановках. Контролирует правильность вычислений. Самостоятельно приобретает новые знания.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Входной контроль Входное тестирование	Решение логарифмических, иррациональных и тригонометрических неравенств, неравенств с модулем. Нахождение множеств значений дробно-линейных функций. Построение на координатной плоскости множества точек, координаты которых удовлетворяют заданным соотношениям. Нахождение обратной функции для заданной и построение графиков этих функций. Решение уравнений, содержащих заданную функцию и обратную к ней.
ОПК.1.1 Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук	Контрольная точка N 1 Защищаемое контрольное мероприятие	Методы вычисления пределов функций и числовых последовательностей на основе алгебраических преобразований и замечательных пределов. Нахождение точек разрыва функции и классификация их характера. Нахождение порядка малости бесконечно малой и главной части функции.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические и физические объекты	Контрольная точка N 2 Защищаемое контрольное мероприятие	Вычисление первой и высших производных функций одной переменной с использованием правил дифференцирования и таблицы производных. Нахождение производной второго порядка функции, заданной параметрически, в некоторой точке. Нахождение первого дифференциала функции одной переменной.
ОПК.1.1 Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук ОПК.1.3 Использует практический опыт решения стандартных задач математических и (или) естественных наук ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические и физические объекты	Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	Знание основных понятий, формул и утверждений математического анализа в пределах программы дисциплины и умение их формулировать, записывать и доказывать. Умение устанавливать связи между понятиями и обосновывать эти связи. Умение решать практические задания на основании понятий, методов и теорем, изученных в рамках курса.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Входной контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Найти значения выражения	2
Решить неравенство	2
Упростить выражение	1
Найти область определения функции	1
Найти производную функции	1
Найти наибольшее или наименьшее значение функции	1

Решить систему неравенств графически	1
Решить уравнение	1

Контрольная точка N 1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Вычисление предела последовательности или функции с использованием алгебраических преобразований	9
Вычисление предела функции с использованием замечательных пределов	8
Нахождение точек разрыва функции и определение их характера	7
Нахождение порядка малости и главной части функции	6

Контрольная точка N 2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Исследование функции и построение её графика	9
Нахождение уравнений касательной и нормали к графику функции, заданной явно, неявно или в параметрической форме	5
Вычисление предела с использованием правила Лопиталья	5
Нахождение параметров, при которых функция является непрерывной и дифференцируемой	4
Решение текстовой задачи и использованием понятия экстремума	4
Приближенное вычисление значения функции с помощью дифференциала	3

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Умение решать практические задания на основании понятий, методов и теорем, изученных в рамках РПД	10
Умение устанавливать связи между понятиями и обосновывать эти связи	7
Знание основных теорем математического анализа, изученных в триместре, и умение их	5

формулировать	
Умение сформулировать утверждение на языке окрестностей	5
Умение определять по графику функции одной переменной её свойства	5
Знание основных формул и умение их записать	4
Знание основных понятий математического анализа, изученных в триместре, и умение их формулировать.	4