

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра математики, информатики и физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.21 Математический анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки)

Математика, Физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр


Форма обучения

Очная

г. Орск 2023

Рабочая программа «Б1.Д.Б.21 Математический анализ» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математики, информатики и физики
наименование кафедры


протокол № 10 от «07» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой математики, информатики и физики  Зыкова Г.В.
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:

доцент  Пергунов В.В.
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой математики, информатики и физики  Зыкова Г.В.
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Абрамов С.М.
наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  Камышанова М.В.
личная подпись расшифровка подписи

Начальник ОИТ  Сапрыкин М.В.
личная подпись расшифровка подписи

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- формирование математической культуры бакалавра, как основы для развития общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК) в области педагогической деятельности;
- формирование умений и навыков, необходимых для изучения специальных дисциплин профильной подготовки.

Задачи:

1. Формирование системы знаний, умений и навыков использования дифференциального и интегрального исчисления в решении математических, прикладных и практических задач.
2. Раскрытие основных элементов накопленной духовной и материальной культуры относительно знания математики бесконечно малых величин.
3. Установление связи (единства) общетеоретического и профессионального компонентов.
4. Установление взаимосвязи педагогического управления и самостоятельной работы студентов.
5. Создание условий для развития и воспитания профессионально важных качеств личности будущего учителя математики и физики.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.23 Элементарная математика, Б1.Д.Б.24 Практикум по решению математических задач, Б1.Д.В.1 Методы решения математических задач, Б1.Д.В.2 Методика обучения математике, Б1.Д.В.8 История математики, Б1.Д.В.10 Теоретические основы школьного курса алгебры и начал анализа, Б1.Д.В.Э.1.1 Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся по математике, Б1.Д.В.Э.1.2 Организация внеурочной деятельности учащихся по математике, Б1.Д.В.Э.4.1 Управление качеством физико-математического образования, Б1.Д.В.Э.4.2 Современные средства оценивания результатов обучения, Б1.Д.В.Э.5.1 Методика обучения в классах с углубленным изучением математики, Б1.Д.В.Э.5.2 Методика обучения математике в классах гуманитарного профиля, Б1.Д.В.Э.6.1 Обучение математике с учетом коррекции отклонений в развитии учащихся, Б1.Д.В.Э.7.1 Реализация дополнительных общеразвивающих и препрофессиональных программ по математике в организациях дополнительного образования, Б1.Д.В.Э.7.2 Реализация дополнительных общеразвивающих программ по математике в организациях общего образования*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Знать: - предмет изучения следующих содержательных линий: понятие функции, определение предела функции в точке, понятие непрерывности и свойства непрерывных функций; производная и дифференциал, первообразная и определенный интеграл; - понятия и факты содержательных линий школьного курса начал математического анализа в соответствии с требованиями образовательного стандарта;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<p>- роль дифференциального и интегрального исчисления в познании окружающего мира;</p> <p>- методы дифференциального и интегрального исчисления (методы исследования функций, методы интегрирования);</p> <p>- методологию и историю развития дифференциального и интегрального исчисления.</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять методологические знания для изучения содержательных линий школьного курса анализа;</p> <p>- раскрывать содержательные линии курса математического анализа по обобщенному плану;</p> <p>- применять методы познания относительно получения математических знаний (индукция, аналогия, систематизация, идеализация, абстрагирование, моделирование);</p> <p>- применять теоретические знания в решении прикладных задач;</p> <p>- применять методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации;</p> <p>- проводить анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять аппарат математического анализа;</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами дифференциального исчисления исследования функций и их графического изображения;</p> <p>- методами математического моделирования физических задач с использованием дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, а также их решений;</p> <p>- основными математическими компьютерными инструментами: визуализация данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов.</p>
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6-В-3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	<p>Знать:</p> <p>- принципы образования и обучения и реализовывает траекторию саморазвития как бакалавр математики и физики через изучение курса математического анализа.</p> <p>Уметь:</p> <p>- управлять своим временем и использовать предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков через написание творческих и научных работ, связанных с дифференциальным и интегральным исчислением;</p> <p>- участие в научных студенческих конференциях, кружках, семинарах и т.п.</p> <p>Владеть:</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>- различными формами образовательных технологий, позволяющими максимально эффективно сформировать общеучебные умения: работать в группе; творчески интерпретировать имеющуюся информацию; обобщать полученные знания; создавать условия для вариативности и дифференциации обучения и т.д..</p>
<p>ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>	<p>ОПК-2-В-1 Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание образовательного стандарта и образовательной программы по математике средней общеобразовательной школы; - предмет изучения следующих содержательных линий: понятие функции, определение предела функции в точке, понятие непрерывности и свойства непрерывных функций. Производная и дифференциал, первообразная и определенный интеграл, - понятия и факты содержательных линий школьного курса начал математического анализа в соответствии с требованиями образовательного стандарта; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечивать коммуникативную и учебную «включенности» всех учащихся в образовательный процесс через разработку и реализацию программ дополнительного образования; - проектировать индивидуальную образовательную траекторию учащихся в процессе преподавания математики. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - различными формами образовательных технологий, позволяющими максимально эффективно сформировать общеучебные умения: работать в группе; творчески интерпретировать имеющуюся информацию; обобщать полученные знания; создавать условия для вариативности и дифференциации обучения и т.д..
<p>ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p>	<p>ОПК-8-В-2 Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся и на их основе; - совместно с обучающимися строить логические рассуждения (например, решение задачи) в математических и иных контекстах, понимать рассуждения обучающихся и правильно их корректировать; - анализировать предлагаемое обучающимися рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин её возникновения;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>- формировать у обучающихся умения проверять математическое доказательство, приводить опровергающий пример;</p> <p>- обеспечивать помощь обучающимся, не освоившим необходимый материал, в форме специальных заданий, индивидуальных консультаций, возможно и организации тьюторства.</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять методологические знания для изучения содержательных линий школьного курса анализа;</p> <p>- раскрывать содержательные линии курса математического анализа по обобщенному плану;</p> <p>- применять методы познания относительно получения математических знаний (индукция, аналогия, систематизация, идеализация, абстрагирование, моделирование);</p> <p>- совместно с обучающимися применять методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации;</p> <p>- совместно с обучающимися проводить анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применять аппарат математического анализа.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками организации педагогической деятельности через активную включенность в проведение разнообразных форм практических занятий, участие в тьюторской деятельности;</p> <p>- различными формами образовательных технологий, позволяющими максимально эффективно сформировать общеучебные умения: работать в группе; творчески интерпретировать имеющуюся информацию; обобщать полученные знания.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц (468 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов				
	1 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	108	108	468
Контактная работа:	45,25	43,25	38,25	37,25	164
Лекции (Л)	18	18	16	16	68
Практические занятия (ПЗ)	26	24	22	20	92
Консультации	1	1		1	3

Вид работы	Трудоемкость, академических часов				
	1 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	всего
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,25	1
Самостоятельная работа:	98,75	64,75	69,75	70,75	304
- выполнение домашней контрольной работы;	10	10	10	10	40
- самостоятельное изучение разделов;	40	10	10	10	70
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	10	10	10	10	40
- подготовка к практическим занятиям;	30	30	30	30	120
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	8,75	4,75	9,75	10,75	26,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен	диф. зач.	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в анализ	74	8	16	-	50
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	70	8	10	-	50
	Итого:	144	18	26	-	100

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	56	10	14	-	30
4	Ряды	52	8	10	-	36
	Итого:	108	18	24	-	66

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	53	8	10	-	35
6	Кратные и криволинейные интегралы	55	8	12	-	35
	Итого:	108	16	22	-	70

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Криволинейные интегралы	50	6	8		36
8	Дифференциальные уравнения	58	10	12	-	36
	Итого:	108	16	20	-	72
	Всего:	468	68	92	-	308

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в анализ. Множество действительных чисел, его свойства. Ограниченные множества. Понятие точных границ множества. Функция, композиции функций, обратная функция. Основные классы функций.

Числовые последовательности, предел последовательности и его свойства. Основные теоремы: о пределе монотонной последовательности, Кантора, Больцано-Вейерштрасса, критерий Коши сходимости числовой последовательности.

Предел функции. Бесконечно малые величины. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Разрывы функции. Свойства функций непрерывных на сегменте. Непрерывность композиции и обратной функции. Непрерывность элементарных функций.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Определение производной. Геометрическая и физическая интерпретация производной. Дифференцируемость и дифференциал. Применение производной к исследованию функций: монотонность, экстремумы, точки перегиба, асимптоты. Основные теоремы дифференциального исчисления: Роля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора.

Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной. Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшие приемы вычисления интегралов. Интегрирование рациональных выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических функций, тригонометрические подстановки.

Определенный интеграл. Суммы Дарбу. Критерий интегрируемости. Свойства интеграла. Интегрируемость непрерывной функции. Интеграл с переменным верхним пределом, Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы.

Площадь криволинейной трапеции, криволинейного сектора. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Спрямолинейность кривой. Длина дуги. Площадь поверхности вращения.

Раздел 4. Ряды. Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов. Функциональные последовательности и ряды. Понятие равномерной сходимости. Степенные ряды. Теореме Абеля. Разложение функций в степенные ряды Тейлора. Ряды Тейлора для элементарных функций. Понятие о тригонометрических рядах Фурье.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. N-мерное евклидово метрическое пространство. Понятие предела последовательности. Функции нескольких переменных. Предел функции и непрерывность.

Частные производные и дифференциал. Понятие дифференцируемости. Частные производные сложной функции. Производные высших порядков. Производная по направлению, градиент функции. Уравнение касательной плоскости.

Экстремум функции двух переменных. Экстремум функции многих переменных. Понятие об условном экстремуме. Задачи на наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.

Раздел 6. Кратные и криволинейные интегралы. Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла через повторные интегралы. Вычисление интегралов в криволинейных координатах. Приложения двойных интегралов к вычислению объемов и площадей. Тройные интегралы, способы вычисления через повторные. замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты. Геометрические приложения тройного интеграла.

Раздел 7. Криволинейные интегралы

Криволинейные интегралы по координатам (криволинейный интеграл второго рода). Способы их вычисления. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Восстановление первообразной функции по ее полному дифференциалу. Криволинейные интегралы по дуге (криволинейный интеграл первого рода). Способы их вычисления. Геометрические и физические приложения криволинейных интегралов.

Раздел 8. Дифференциальные уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Виды уравнений первого порядка и методы их решений. Уравнения Лагранжа и Клеро. Уравнения в полных дифференциалах. Понятие об интегрирующем множителе.

Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков (уравнения, допускающие понижения порядка). Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Понятие функции и её свойства. Предел функции в точке. Способы вычисления пределов. Предел функции на бесконечности	4
3,4	1	Замечательные пределы.	4
5,6	1	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.	4
7,8,9	2	Производная. Правила дифференцирования. Геометрический смысл производной	6
10	2	Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.	2
11,12,13	2	Исследование функций и построение графиков.	6
		<i>Итого в 1 семестре:</i>	26
1,2	3	Простейшие приемы интегрирования. Интегрирование по частям, замена переменной.	4
3,4	3	Интегрирование дробно-рациональных выражений	4
5,6	3	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных выражений	2
7	3	Формула Ньютона-Лейбница. Способы точного вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2
8	3	Геометрические приложения определенного интеграла.	2
9,10	4	Понятие числового ряда. Исследование сходимости по определению. Признак сравнения для положительных рядов. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши-Маклорена.	4
11	4	Разные задачи. Абсолютная сходимость. Признак Лейбница.	2
12	4	Степенные ряды. Область сходимости. Разложение функций в степенной ряд. Суммирование рядов с помощью интегрирования и дифференцирования.	4
		<i>Итого в 3 семестре:</i>	24
1,2	5	Частные производные. Дифференциал. Производная сложной функции. Геометрические приложения.	4
3,4	5	Экстремум функции нескольких переменных. Задачи на наибольшее и наименьшее значение	4
5	5	Производная по направлению. Градиент функции.	2
6,7	6	Понятие двойного интеграла. Повторные интегралы. Вычисление двойных интегралов через повторные интегралы.	4
8	6	Замена переменных в двойном интеграле.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
9	6	Тройные интегралы, вычисление через повторные.	2
10,11	6	Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах. Геометрические приложения.	4
		<i>Итого в 4 семестре:</i>	22
1	7	Криволинейный интеграл первого рода. Способы вычисления.	2
2	7	Криволинейный интеграл второго рода. Вычисление интеграла	2
3	7	Формула Грина. Восстановление первообразной по ее полному дифференциалу.	2
4	7	Геометрические и физические приложения криволинейных интегралов	2
5	8	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	2
6	8	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, сводящиеся к однородным	2
7	8	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	2
8	8	Уравнения Лагранжа и Клеро	2
9	8	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2
10	8	Уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка	2
		<i>Итого в 5 семестре:</i>	20

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Введение в анализ	10
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	10
4	Ряды	20
5	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	10
7	Дифференциальные уравнения	10
	Итого	70

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Натансон, И. П. Теория функций вещественной переменной [Текст]: учебник для вузов / И. П. Натансон. - 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 560 с. : ил. - (Классическая учебная литература по математике) - ISBN 978-5-8114-0136-9.

2. Мельников, Е. В. Математический анализ : теория и практика : учебное пособие : в 3 частях : [16+] / Е. В. Мельников, Е. А. Мещеряков ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2021. – Часть 2. – 232 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688739> – Библиогр.: с. 214-226. – ISBN 978-5-7779-2551-0. – Текст : электронный.

3. Гурьянова, К.Н. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.Н. Гурьянова, У.А. Алексеева, В.В. Бояршинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 332 с. - ISBN 978-5-7996-1340-2. –

Режим доступа: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275708](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275708)

4. Кутузов, А. С. Математический анализ : дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : учебное пособие : [16+] / А. С. Кутузов. – 2-е изд. стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 128 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462166>). – ISBN 978-5-4475-2976-5. – DOI 10.23681/462166. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учеб. пособие. / Берман Г.Н. .- 22-е изд., перераб.. - СПб. : Изд-во "Профессия", 2002. - 432с.

2. Кудрявцев, Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. Функции нескольких переменных: Учеб. пособие для вузов / Кудрявцев Л.Д.; Под ред. Кудрявцева Л.Д. . - СПб : ГП "Техническая книга", 1994. - 496с.

3. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике: Учеб. пособие для вузов/В. С. Шипачев. – 3 – е изд., стер. – М.: Высш. Шк., 2003. – 304 с.: ил. ISBN 5-06-003575-1

4. Пергунов, В. В. Математический анализ : экспресс-курс для подготовки к государственному экзамену : учебное пособие : [16+] / В. В. Пергунов ; науч. ред. Т. Уткина. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2014. – 203 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363441> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1954-1. – Текст : электронный..

5. Максименко, В.Н. Курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Максименко, А.Г. Меграбов, Л.В. Павшук. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - Ч. 2. - 411 с. - ISBN 978-5-7782-1746-1. – Режим доступа: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228792](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228792)

6. Лебедева, Е. А. Математический анализ : сборник задач для контрольных работ во втором семестре : учебно-методическое пособие : [16+] / Е. А. Лебедева, О. В. Шеремет ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 72 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576398> . – ISBN 978-5-7782-3795-7. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

Математика. Все для учителя (архив 2015-2019)

Математика в школе (архив 1990-2021)

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный

2. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учителям информатики и математики - <http://comp-science.narod.ru/>

2. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. - <https://exponenta.ru/>

3. Электронная библиотека ВГПУ. Электронная библиотека для студентов и преподавателей математического факультета. - <http://mif.vspu.ru/e-library>
4. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
5. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
6. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
7. Uztest.ru. Виртуальный кабинет учителя – <http://uztest.ru/>
8. Федеральный институт педагогических измерений - <http://fipi.ru/>
9. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
10. Журнальный портал ФТИ им. Иоффе - <https://journals.ioffe.ru/>
11. СиЗиФ – <http://www.kosmofizika.ru/>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1. [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/"Matematika_v_shkole"/_Matematika_v_shkole".html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/) – электронный архив журнала «Математика в школе».
2. <http://www.mathedu.ru> – интернет-библиотека по методике преподавания математики «Математическое образование: прошлое и настоящее».
3. <http://www.mathtest.ru> – материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online).
4. <http://www.uztest.ru> – материалы ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию.
5. <http://mat.1september.ru> – каталог газеты «Математика» издательского дома «Первое сентября».
6. <http://www.fasi.gov.ru> – официальный сайт федерального агентства по науке и инновациям.
7. <http://www.ed.gov.ru> – официальный сайт федерального агентства по образованию.
8. <http://www.fipi.ru> – официальный сайт федерального института педагогических измерений.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций*	Образовательная лицензия от 11.07.2022 г. на 3 года для 240 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.
Офисный пакет	LibreOffice	Свободное ПО, https://libreoffice.org/download/license/
Интернет-браузер	Chromium	Свободное ПО, https://www.chromium.org/Home/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (2-206, 2-211, 2-307, 1-144);	Учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)

- для групповых и индивидуальных консультаций (2-207, 2-208);	Учебная мебель, доска, персональные компьютеры с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет»
- для текущего контроля и промежуточной аттестации (2-219)	Учебная мебель
Компьютерный класс (2-207)	Учебная мебель, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», передвижная доска, лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-208)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (8) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», лицензионное программное обеспечение
Компьютерный класс (2-213)	Учебная мебель, передвижная доска, компьютеры (12) с выходом в локальную сеть и сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.