

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО:

решением ученого совета ННГУ
протокол № ____ от « » _____ 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Высшая математика

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

31.05.03 Стоматология

Квалификация (степень)

Врач-стоматолог

Форма обучения

Очная

Нижегород
2020

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Высшая математика» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП (Б1.Б.13) по специальности **31.05.03 Стоматология**. Обязательна для освоения в течение 1 семестра (1-й учебный год).

Целями освоения дисциплины являются:

Ознакомление с основными разделами математики как универсальной дисциплины, необходимой для любого научного исследования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-7: готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	З (ОПК-7) Знать основные математические методы, необходимые для использования в дальнейшей работе У (ОПК-7) Уметь приобретать новые знания в области математики В (ОПК-7) Владеть математическими инструментами в рамках изучаемой дисциплины

3. Структура и содержание дисциплины «Высшая математика»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых 50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа, 32 часа занятия семинарского типа (практические занятия) и 2 часа промежуточного контроля), 94 часа составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 36 часов подготовки к экзамену), 36 часов мероприятия текущего контроля.

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
Тема 1. Линейная алгебра	12	1	2	3	6
Тема 2. Аналитическая геометрия	13	2	4	6	12

Тема 3. Функция	13	1	2	3	6
Тема 4. Предел функции. Непрерывность	13	2	4	6	12
Тема 5. Производная и дифференциал	13	3	6	9	17
Тема 6. Применение производной к исследованию функции	14	3	6	9	17
Тема 7. Неопределённый интеграл	14	2	4	6	12
Тема 8. Определённый интеграл		2	4	6	12
В т.ч. промежуточный контроль	2			2	
Промежуточная аттестация в форме – 1 семестр – экзамен					
Мероприятия текущего контроля 36 часов					
Итого	180	16	32	50	94

Текущий контроль успеваемости проходит в рамках занятий семинарского (практического) типа, групповых или индивидуальных консультаций, при выполнении контрольных работ. Промежуточная аттестация осуществляется на экзамене.

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Образовательные технологии, способствующие формированию компетенции ОПК-7:

используемые на занятиях лекционного типа:

- лекции с проблемным изложением учебного материала;

используемые на занятиях практического типа:

- регламентированная самостоятельная деятельность студентов;
- частично-поисковая деятельность при выполнении упражнений.

На лекциях раскрываются темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу, приводятся примеры, учитывающие специфику направления подготовки обучающихся. При чтении лекций используется **активная форма**, заключающаяся в разборе **конкретных ситуаций**, возникающих при анализе рассматриваемых математических соотношений (анализ корректности постановки задачи, обсуждение смысла полученного результата).

На практических занятиях более подробно изучается программный материал с целью отработки практических умений и навыков и усвоения тем, рассмотренных на лекциях.

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине является **экзамен**, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения практических задач.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа направлена на активизацию знаний, полученных при изучении отдельных тем рабочей программы.

Самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– В конце каждого практического занятия студентам выдаётся задание на дом. На следующем практическом занятии (в случае необходимости) проводится открытое обсуждение полученных результатов и объясняется ход правильного решения.

– В течение семестра по каждой теме студент выполняет домашнюю самостоятельную работу или небольшую аудиторную самостоятельную работу на 10-15 минут. Тематика самостоятельных работ приведена ниже.

1. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

2. Операции над векторами.

3. Уравнение прямой на плоскости.

4. Предел функции.

5. Непрерывность функции. Точки разрыва.

6. Вычисление производных.

7. Исследование функции и построение графика функции.

8. Непосредственное интегрирование.

9. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределённом интеграле.

10. Вычисление определённых интегралов.

11. Приложения определённого интеграла.

При проверке выполненной работы преподавателем (в случае необходимости) делаются необходимые письменные пояснения и комментарии.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ОПК-7 - готовность использовать основы физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
	Не зачтено		Зачтено				
<i>Знать</i> основные математические методы, необходимые для использования в дальнейшей работе	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала с рядом негрубых ошибок	Знание основного материалом с рядом заметных погрешностей	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок и погрешностей	Знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
<i>Уметь</i> приобретать новые знания в области математики	Полное отсутствие умения приобретать новые знания в области математики	Отсутствие умения приобретать новые знания в области математики	Умение приобретать новые знания в области математики при наличии существенных ошибок	Умение приобретать новые знания в области математики при наличии незначительных	Умение приобретать новые знания в области математики с небольшим	Умение без ошибок приобретать новые знания в области математики	Умение в совершенстве приобретать новые знания в области математики

<i>Владеть</i> математическим и инструментами в рамках изучаемой дисциплины	Полное отсутствие навыков	Отсутстви е навыков владения математич ескими инструмен тами в рамках изучаемой дисципли ны	Наличие минимальных навыков владения математическ ими инструмента ми в рамках изучаемой дисциплины	Посредстве нное владение математиче скими инструмент ами в рамках изучаемой дисциплин ы	Достаточно е владение математиче скими инструмент ами в рамках изучаемой дисциплин ы	Хорошее владение математиче скими инструмент ами в рамках изучаемой дисциплин ы	Всесторонн ее владение математиче скими инструмент ами в рамках изучаемой дисциплин ы
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 20 %	21 – 49 %	50 – 69 %	70-79 %	80 – 89 %	90 – 99%	100%

6.2. Описание шкал оценивания

Экзамен проводится в устной форме. Устная часть экзамена заключается в ответе студентом на теоретические вопросы курса и обоснованном решении двух задач по двум различным темам курса (с предварительной подготовкой) и последующем собеседовании в рамках тематики курса при необходимости. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Оценка, её обозначение и соответствующий ей числовой балл	Определение (уровень подготовки, характеризуемый оценкой)
Превосходно (прев; 5,5)	Превосходная подготовка с очень незначительными погрешностями
Отлично (отл; 5)	Подготовка, уровень которой существенно выше среднего с некоторыми ошибками
Очень хорошо (очхор; 4,5)	В целом хорошая подготовка с рядом заметных ошибок
Хорошо (хор; 4)	Хорошая подготовка, но со значительными ошибками
Удовлетворительно (уд; 3)	Подготовка, удовлетворяющая минимальным требованиям
Не удовлетворительно (неуд; 2)	Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытания
Плохо (плох; 1)	Подготовка совершенно недостаточная

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- индивидуальное собеседование в процессе практических занятий (упражнений),
- устные и письменные ответы на вопросы (задания).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания, включающие одну задачу в виде краткой формулировки действий, которые следует выполнить, и описание результата, который нужно получить.

6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

Контрольные вопросы:

Тема 1. Линейная алгебра

- 1.1. Вычисление определителя второго порядка.
- 1.2. Вычисление определителя третьего порядка.
- 1.3. Правило Крамера для решения системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными.
- 1.4. Правило Крамера для решения системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными.

Тема 2. Аналитическая геометрия

- 2.1. Линейные операции над векторами (сложение, вычитание, умножение на константу).
- 2.2. Скалярное произведение векторов.
- 2.3. Векторное произведение векторов.
- 2.4. Смешанное произведение векторов.
- 2.5. Декартова система координат на плоскости. Координаты точки. Координаты середины отрезка
- 2.6. Различные уравнения прямой на плоскости.

Тема 3. Функция

- 3.1. Понятие функции. Область определения функции
- 3.2. Основные свойства функции: монотонность, симметричность, периодичность
- 3.3. Графики основных элементарных функций.

Тема 4. Предел функции. Непрерывность

- 4.1. Понятие предела функции в точке, нахождение предела по графику функции.
- 4.2. Понятие неопределенности. Виды неопределенностей.
- 4.3. Простейшие случаи раскрытия неопределенности $\left(\frac{0}{0}\right)$ и $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$

(разложение многочлена на множители, вынесение наибольшей степени многочлена за скобки).

- 4.4. Вычисление односторонних пределов для кусочно-заданной функции

Тема 5. Производная и дифференциал

- 5.1. Определение и геометрический смысл производной.
- 5.2. Правила дифференцирования.
- 5.3. Производная сложной функции.
- 5.4. Таблица производных
- 5.5. Дифференциал функции.
- 5.6. Связь между производной и дифференциалом.
- 5.7. Производные высших порядков.
- 5.8. Правило Лопиталя.

Тема 6. Применение производной к исследованию функции

- 6.1. Достаточное условие строгой монотонности функции на промежутке.
- 6.2. Точки экстремума функции. Необходимое и достаточное условие точки экстремума.

6.3. Промежутки выпуклости функции. Достаточное условие выпуклости функции на промежутке.

6.4. Точки перегиба функции. Необходимое и достаточное условие точки перегиба.

6.5. Асимптоты графика функции: вертикальные и наклонные.

Тема 7. Неопределенный интеграл

7.1. Первообразная Свойства первообразной.

7.2. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.

7.3. Таблица неопределенных интегралов.

7.4. Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.

7.5. Вычисление неопределенного интеграла по частям.

Тема 8. Определенный интеграл

8.1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

8.2. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.

8.3. Свойства определенного интеграла.

8.4. Формула Ньютона–Лейбница для определенного интеграла.

8.5. Замена переменной в определенном интеграле.

8.6. Интегрирование по частям в определенном интеграле.

8.7. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.

Указанные вопросы составляют программу-минимум, используемую при сдаче экзамена. При выборе студентом указанной программы оценка за экзамен не выше «удовлетворительно». Полный перечень типовых контрольных заданий приводится в документе «Фонд оценочных средств по учебной дисциплине «Высшая математика» по специальности 31.05.03 «Стоматология».

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 29.12.2017 г. № 630-ОД;

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Крицков Л.В., Высшая математика в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Крицков, под ред. В.А. Ильина. - М. : Проспект, 2014. - 176 с. - ISBN 978-5-392-14372-6 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392143726.html>

2. Лунгу К.Н., Высшая математика. Руководство к решению задач. Т. 1 [Электронный ресурс] / Лунгу К.Н., Макаров Е.В - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-9221-1500-1 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115001.html>

б) дополнительная литература:

1. Лакерник А.Р., Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Р. Лакерник - М. : Логос, 2017. - 528 с. - ISBN 978-5-98704-523-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045237.html>.

2. Черненко В.Д., Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 2 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и

доп. - СПб. : Политехника, 2011. - 568 с. - ISBN 978-5-7325-09861-2 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098612.html>

Лицензионное ПО (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемое программное обеспечение.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Справочно-информационная система «Консультант Плюс»: <http://www.consultant.ru>

Научная российская электронная библиотека elibrary.ru: <https://elibrary.ru/>

Периодика онлайн Elsevier: <https://www.elsevier.com/>

Периодика онлайн Springer: <http://link.springer.com>

Лицензионное ПО (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемое программное обеспечение.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учётом рекомендаций ОПОП ВО по специальности **31.05.03 Стоматология**.

Автор: к.ф.-м.н., доц., доцент каф. прикладной математики ИИТММ
Ястребова И.Ю.

Заведующий кафедрой прикладной математики ИИТММ
д.ф.-м.н. Иванченко М.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИББМ от 04 марта 2020 г., протокол № 5.