

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 03.04.2025 17:23:44

Уникальный программный ключ:

790a1a8d12525774421a0c1fc564530e902b400

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)**

**Факультет Информационного и технического сервиса
Кафедра Технологического развития систем жизнеобеспечения
сельских территорий**

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» марта 2024 г. протокол № 9



Рабочая программа дисциплины

Высшая математика

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы: Биотехнология пищевых производств

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО № 736 от 10.08.2021 по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры природообустройства и водопользования кандидатом технических наук Рамазановой Г.Г.

Рецензент: к.т.н., доцент, доцент кафедры электрооборудования и электротехнических систем
Липа О.А.

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция ОПК-1 ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	
ИД-1_{ОПК-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать (З): основные понятия и методы аналитической геометрии и линейной алгебры; методы математического анализа; теории вероятностей и математической статистики.
	Уметь (У): использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.
	Владеть (В): возможными способами решения задач оценивая их достоинства и недостатки.
ИД-2_{ОПК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Знать (З): базовые математические методы и технологии анализа, необходимые для решения поставленной задачи; проявлять высокую степень их понимания.
	Уметь (У): решать математические задачи из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления; представлять математические утверждения и их доказательства, задачи и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории.
	Владеть (В): математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам.
ИД-3_{ОПК-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Знать (З): способы доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций.
	Уметь (У): формулировать на математическом языке задачи среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения.
	Владеть (В): техникой составления математических моделей типовых профессиональных задач и находить способы их решения, интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.
Общепрофессиональная компетенция ОПК-7 ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	
ИД-1_{ОПК-7} Применяет методы проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности; способы обработки и представления	Знать (З): принципы теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных для решения задач в профессиональной деятельности.
	Уметь (У): использовать математический аппарат для

экспериментальных данных и результатов испытаний	обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с профессиональной деятельностью для решения конкретных задач.
	Владеть (В): методами построения математических моделей типовых профессиональных задач, создает новые системы сбора, обрабатывает и анализирует информацию при обработке экспериментальных данных и результатов испытаний.
ИД-2 _{ОПК-7} Использует методы проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности; способы обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	Знать (З): принципы теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных для решения задач в профессиональной деятельности.
	Уметь (У): проводить экспериментальные исследования.
	Владеть (В): методами обработки экспериментальных исследований.
ИД-3 _{ОПК-7} Владеет навыками проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний в сфере профессиональной деятельности	Знать (З): принципы теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных для решения задач в профессиональной деятельности.
	Уметь (У): проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности; обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний.
	Владеть (В): методами проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний в сфере профессиональной деятельности.

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Высшая математика относится к обязательной части Б1.О.11 основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Целью дисциплины является:

развитие навыков математического мышления; навыков использования математических методов и основ математического моделирования; математической культуры у обучающегося. Ему необходимо в достаточной степени владеть как классическими, так и современными математическими методами анализа задач, возникающих в его практической деятельности, использовать возможности вычислительной техники, уметь выбирать наиболее подходящие комбинации известных методов, знать их сравнительные характеристики.

Для выработки у современных специалистов с высшим образованием необходимой *математической культуры* необходимо решение следующих задач:

1. Обеспечение высокого уровня фундаментальной математической подготовки студентов.

2. Выработки у студентов умения проводить логический и качественный анализ социально-экономических задач управления на основе построения математических моделей на базе различных средств информационного обеспечения.

3. Умение использовать методы современной математики, необходимые для работы по выбранной специальности.

4. Умение специалиста самостоятельно продолжить свое математическое образование.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.2 Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
часов	144
Аудиторная (контактная) работа, часов	24,3
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	16
Промежуточная аттестация	0,3
Самостоятельная работа обучающихся, часов	110,7
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль (самостоятельная/контактная)	9
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	18	2	16	Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа	ОПК-1 ОПК-7
1.1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	8	1	7		
1.2. Элементы линейной алгебры	10	1	9		
Раздел 2. Дифференциальное исчисление	36	6	30	Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа	ОПК-1 ОПК-7
2.1. Предел функции	12	2	10		
2.2. Производная	12	2	10		
2.3. Приложения производной	12	2	10	Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа	ОПК-1 ОПК-7
Раздел 3. Интегральное исчисление	36	6	30		
3.1. Неопределенный интеграл	18	4	14		
3.2. Определенный интеграл	18	2	16	Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа	ОПК-1 ОПК-7
Раздел 4. Дифференциальные уравнения	30	6	24		

4.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	20	4	16	задание), тест, собеседование, контрольная работа	
4.2. Дифференциальные уравнения высших порядков	10	2	8		
Раздел 5. Теория вероятностей	14,7	4	10,7	Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа	ОПК-1 ОПК-7
5.1. Основные понятия и теоремы	6	1	5		
5.2. Последовательность независимых испытаний	5	1	4		
5.3. Случайные величины и их числовые характеристики	3,7	2	1,7	контрольная работа	
Контроль (самостоятельная/контактная)	9,3	0,3	9	Экзамен	ОПК-1 ОПК-7
Итого за семестр	144	24,3	110,7		

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

4.2. Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Цели - приобретение теоретических и практических навыков методов аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; линейной алгебры.

Задачи – научить студента владеть методами решения задач аналитической геометрии и линейной алгебры.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью.

1.2. Элементы линейной алгебры.

Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n -го порядка. Вычисление определителя его разложением по строке (столбцу).

Системы двух и трех линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений. Правило Крамера. Система линейных уравнений с n неизвестными. Метод Гаусса. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление

Цели - приобретение теоретических и практических навыков дифференцирования функций.

Задачи – научить студента владеть техникой дифференцирования функций и ее применения при решении экстремальных задач.

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Предел функции.

Числовая последовательность и ее предел. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Предел функции в точке и в бесконечности. Первый и второй замечательные пределы. Свойства пределов функции. Бесконечно малые величины. Их свойства. Сравнение бесконечно малых.

2.2. Производная.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функции. Производные высших порядков. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Ее геометрический и механический смысл.

Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функции. Производные высших порядков.

2.3. Приложения производной.

Условия монотонности функций. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Уравнение касательной к кривой в данной точке.

Раздел 3. Интегральное исчисление

Цели - приобретение теоретических и практических навыков интегрирования функций.

Задачи – научить студента владеть техникой интегрирования функций и приложений интегрального исчисления.

Перечень учебных элементов раздела:

3.1. Неопределенный интеграл.

Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Интегрирование заменой переменной и по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений

3.2. Определенный интеграл.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Методы вычисления определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций, Симпсона. Несобственные интегралы с

бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.
Приложение определенного интеграла.

Раздел 4. Дифференциальные уравнения

Цели - приобретение теоретических и практических навыков решения дифференциальных уравнений.

Задачи – научить студента решать дифференциальные уравнения различных порядков.

Перечень учебных элементов раздела:

4.1. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Интегральные кривые. Начальные условия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения; линейные дифференциальные уравнения.

4.2. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков, Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства их решений. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Запись. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Теорема наложения. Метод вариации произвольных постоянных. Отыскание частных решений линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами в случае специальных правых частей уравнения (многочлен, $A\cos x + B\sin x$).

Раздел 5. Теория вероятностей

Цели - приобретение теоретических и практических навыков при изучении случайных явлений и процессов.

Задачи – научить студента использовать методы теории вероятностей при изучении случайных процессов.

Перечень учебных элементов раздела:

5.1. Основные понятия и теоремы.

Основные понятия и теоремы. Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое и геометрическое определение вероятности. Определение условной вероятности. Независимость событий. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.

5.2. Последовательность независимых испытаний.

Последовательность независимых испытаний, схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.

5.3. Случайные величины и их числовые характеристики.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотности распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

Законы распределения случайных величин. Нормальное распределение, его свойства. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Лычкин В.Н. Высшая математика. /В.Н. Лычкин. Учеб. пособие. – М.: РГАЗУ, 2011. – 330 с. https://search.rsl.ru/ru/record/01004975137
2	Лычкин В.Н. Математический анализ в задачах и упражнениях: Учеб. пособие. /В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова.–М.: РГАЗУ, 2013.–262 с. https://search.rsl.ru/ru/record/01006706425

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Печатные учебные издания в библиотечном фонде

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Высшая математика: учеб. / В.С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М.: Высш.шк., 2010. - 480с.	35
2.	Высшая математика в задачах: учеб.пособие / В.Н. Лычкин. - М.: РГАЗУ, 2009. - 295с.	47
3	Высшая математика: учеб.пособие / В.Н. Лычкин. - М.: РГАЗУ, 2011. - 330с.	53
4	Высшая математика (задачник): кн.из 5-ти ч. / Р.М.Асланов и др.;под общ.ред.А.И.Нижникова. - М.: Прондо, 2017.	5
5	Аналитическая геометрия,векторная алгебра,линейная алгебра в задачах и упражнениях: учеб.пособие / В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова. - М.: РГАЗУ, 2014. - 151с.	51
6	Лекции и практические занятия по высшей математике: учеб.пособие для вузов / В.Н.Лычкин,В.А.Капитонова,А.А. Муханова. - М.: Прондо, 2017. : Ч.1. - 2017. - 251с.	5

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная		
1	Лычкин В.Н. Лекции и практические занятия по высшей математике: Учебное пособие для вузов./ В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова, А.А. Муханова.: «Прондо», 2017.	https://search.rsl.ru/ru/record/01008923525
2	Муханова АА, Муханов СА. 2019. Задачник-практикум по теории вероятностей. Учебное пособие [Электронный ресурс] – М.:«Перо», 2019. – 124 с.	https://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/5045
Дополнительная		

3	Демидович Б.П., Краткий курс высшей математики: Учеб. пособие для вузов. /Б.П. Демидович, В.А. Кудрявцев.– М.: Астрель; «АСТ», 2007.	https://koha.lib.tsu.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=143750
4	Лычкин В.Н. Аналитическая геометрия; Векторная алгебра; Линейная алгебра: Учеб. пособие. /В.Н. Лычкин, В.А. Капитонова.– М.: РГАЗУ, 2014.-151 с.	https://search.rsl.ru/ru/record/01006808636

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
Цикл видеолекций по высшей математике – автор доц. Лычкин В.Н.		
1	Производная функции	https://www.youtube.com/watch?v=QqN0rL88ubg&index=1&list=PL7D808824986EBFD6
2	Неопределенный интеграл	https://www.youtube.com/watch?v=Zli5rTJ0JJQ&index=4&list=PL7D808824986EBFD6
3	Дифференциальные уравнения	https://www.youtube.com/watch?v=BTlPec1zul8&index=13&list=PL7D808824986EBFD6

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – URL: <http://fcior.edu.ru/> свободный доступ

8. Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям . – URL: <https://agris.fao.org/agris-search/index.do> свободный доступ

9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». – URL: <http://window.edu.ru/> свободный доступ

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ MirapolisHCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.

4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.

4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)

5. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB DesktopSecuritySuite (Сублицензионный договор № 13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, доска меловая, персональный компьютер в сборке с выходом в интернет, проектор, экран настенный.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 203 Площадь помещения 75,7 кв. м. № по технической инвентаризации 213, этаж 2
Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3
Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине **Высшая математика****

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы: Биотехнология пищевых производств

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Балашиха 2024 г.

1.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	Знать: основные понятия и методы аналитической геометрии и линейной алгебры; методы математического анализа; теории вероятностей и математической статистики; базовые математические методы и технологии анализа, необходимые для решения поставленной задачи; проявлять высокую степень их понимания; способы доказательств утверждений и теорем как основной составляющей когнитивной и коммуникативной функций	Пороговый (удовлетворительно)	знать: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок уметь: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме владеть: имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Практическое задание Тест Контрольная работа
	Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности; решать математические задачи из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления; представлять математические утверждения и их доказательства, задачи и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории; формулировать на математическом языке задачи среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения	Продвинутый (хорошо)	Знает твердо: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок Умеет уверенно: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. Владеет уверенно: продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Практическое задание Тест Контрольная работа
	Владеть: возможными способами решения задач оценивая их достоинства и	Высокий (отлично)	Имеет сформировавшееся систематические знания: уровень знаний	Практическое задание

	недостатки; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам; техникой составления математических моделей типовых профессиональных задач и находить способы их решения, интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата		в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Имеет сформировавшееся систематическое умение: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Показал сформировавшееся систематическое владение: продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Тест Контрольная работа
ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Знать: принципы теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных для решения задач в профессиональной деятельности.	Пороговый (удовлетворительно)	Знает: - методы проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности; - способы обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний. Умеет: - проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности; - обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний Владеет: навыками проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний в сфере профессиональной деятельности	Практическое задание Тест Контрольная работа
	Уметь: использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с профессиональной деятельностью для решения конкретных задач; проводить экспериментальные исследования	Продвинутый (хорошо)	Знает твердо: - методы проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности; - способы обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	Практическое задание Тест Контрольная работа

			Умеет уверенно: - проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности; - обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний Владеет уверенно: навыками проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний в сфере профессиональной деятельности	
	Владеть: методами построения математических моделей типовых профессиональных задач, создает новые системы сбора, обрабатывает и анализирует информацию при обработке экспериментальных данных и результатов испытаний.	Высокий (отлично)	Имеет сформировавшееся систематические знания: - методы проведения измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности; - способы обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний Имеет сформировавшееся систематическое умение: - проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности; - обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний Показал сформировавшееся систематическое владение: навыками проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний в сфере профессиональной деятельности	Практическое задание Тест Контрольная работа

2. Описание шкал оценивания

2.1. Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по дисциплине

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие пять заданий. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

ВАРИАНТ – 1

Задача 1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(2; 3)$ и составляющей с осью Ox угол 45° .

Задача 2. Составить матрицу $2A - 3B$, если $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 7 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 \\ 0 & 5 & 6 \end{pmatrix}$.

Задача 3. Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = x^3 + 3x^2 + 3x$.

Задача 4. Вычислить неопределенный интеграл $\int \left(4x^3 - \sqrt{x} + \frac{6}{x^2} \right) dx$.

Задача 5. Вероятность всхожести семян пшеницы равна 0,9. Какова вероятность того, что из четырех посеянных семян взойдут не менее трех?

ВАРИАНТ – 2

Задача 1. Написать уравнение прямой, проходящей через точки $A(4; 3)$ и $B(16; -6)$.

Задача 2. Найти сумму матриц $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Задача 3. Исследовать на экстремум функцию $y = -x^4 + 2x^2 + 3$.

Задача 4. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{2x^2 dx}{8x^3 - 5}$.

Задача 5. Вероятность того, что деталь прошла проверку ОТК равна 0,8. Найти вероятность того, что среди пяти случайно отобранных деталей, проверенных окажется не менее четырех деталей.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен)
по дисциплине**

Во втором семестре экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 90 минут.

Примерные задания итогового теста для компетенции ОПК-1

№ п.п	Задача	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
Задания закрытого типа				
1	Вычислить интеграл $\int x^3(5x - 4)dx$	1) $5x^5 - 4x^3 + C$ 2) $x^5 + x^4 + C$ 3) $x^5 - x^4 + C$ 4) $2,5x^4 - 1,5x + C$	3	ОПК-1
2	Вычислить интеграл $\int \sin^3 x \cos x dx$	1) $0,25 \sin^4 x + C$ 2) $3 \sin^2 x + C$ 3) $4 \sin^4 x \cos x + C$ 4) $6 \cos^2 x + C$	1	ОПК-1
3	Решить дифференциальное уравнение $y - xy' = 0$	1) $y = x^2 - 4x + 5$ 2) $y = C \cos x$ 3) $y = Cx$ 4) $y = C \operatorname{tg} x$	3	ОПК-1
4	Общим решением уравнения $y'' + 4y = 0$ является функция	1) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$ 2) $y = C_1 e^x + C_2 \sin x$ 3) $y = C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x$ 4) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x}$	1	ОПК-1
5	Решить дифференциальное уравнение $y'' - 3y' + 2y = 0$	1) $y = C_1 \sin x + C_2 \cos x$ 2) $y = C_1 \sin 2x + C_2 \cos 2x$ 3) $y = C_1 \sin 4x + C_2 \cos 4x$ 4) $y = C_1 e^x + C_2 e^{2x}$	4	ОПК-1
Задания открытого типа				
№ п.п	Задание	Ответ	Формируемая компетенция	
1	Эллипсом называется...	Геометрическое место точек, сумма расстояний которых до двух данных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная, называется эллипсом.	ОПК-1	
2	Гиперболой называется...	Геометрическое место точек, разность расстояний которых до двух данных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная, называется гиперболой.	ОПК-1	
3	Дайте определение параболы	Параболой называется геометрическое место точек, равноудаленных от данной точки, называемой фокусом, и данной прямой, называемой директрисой.	ОПК-1	
4	Написать уравнение прямой, проходящей через точки $A(-6; 1)$ и $B(6; 10)$.	Уравнение прямой, проходящей через точки $A(x_1; y_1)$ и $B(x_2; y_2)$, имеет вид $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$ Подставив в эту формулу координаты точек	ОПК-1	

		A и B, получаем: $\frac{x+6}{6+6} = \frac{y-1}{10-1}, \quad \frac{x+6}{12} = \frac{y-1}{9},$ $9x - 12y + 66 = 0, \quad 3x - 4y + 22 = 0.$ Ответ: $3x - 4y + 22 = 0$.	
5	Написать уравнение окружности с центром $C(2; -3)$ радиуса $R=4$.	Уравнение окружности с центром $C(a; b)$ радиуса R, имеет вид: $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2.$ Подставив в эту формулу координаты точки C и радиус R, получаем: $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 4^2.$ Ответ: $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 16$.	ОПК-1
6	Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x}$	При $x = 2$ числитель и знаменатель дроби, стоящей под знаком предела, обращаются в нуль, то есть имеем неопределенность $0/0$. Для ее устранения разложим числитель и знаменатель дроби на произведение линейных множителей и сократим дробь: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 2x} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+2)}{x(x-2)} =$ $= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+2)}{x} = \frac{2+2}{2} = \frac{4}{2} = 2.$ Ответ: 2.	ОПК-1
7	Вычислить $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 9}$	При $x = 3$ числитель и знаменатель дроби, стоящей под знаком предела, обращаются в нуль, то есть имеем неопределенность $0/0$. Для ее устранения разложим числитель и знаменатель дроби на произведение линейных множителей и сократим дробь: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 9} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)^2}{(x-3)(x+3)} =$ $= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)}{(x+3)} = \frac{0}{6} = 0.$ Ответ: 0.	ОПК-1
8	Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4x + 3}$	При $x = 2$ числитель и знаменатель дроби, стоящей под знаком предела, обращаются в нуль, то есть имеем неопределенность $0/0$. Для ее устранения разложим числитель и знаменатель дроби на произведение линейных множителей и сократим дробь: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4x + 3} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-1)(x-2)}{(x-1)(x-3)} =$ $= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)}{(x-3)} = \frac{2-2}{2-3} = \frac{0}{-1} = 0.$ Ответ: 0.	ОПК-1
9	Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x}$	Применяя формулу первого замечательного предела	ОПК-1

		$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \frac{\sin \alpha}{\alpha} = 1$, получим $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x} = 2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{6x} = 2.$ Ответ: 2.	
10	Дайте определение производной функции $y=f(x)$.	Производной функции в точке x называется предел отношения приращения функции Δy к вызвавшему его приращению аргумента Δx , когда последнее стремится к нулю. $y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}.$	ОПК-1
11	Какие точки называются стационарными точками функции?	Стационарными точками функции $y = f(x)$ называются точки, в которых $f'(x)$ равна нулю.	ОПК-1
12	Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что все три стрелка попадут в цель.	Пусть событие A – попадание в мишень первым стрелком, B – вторым стрелком, C – третьим стрелком. Поражение мишени тремя стрелками есть событие $A \cdot B \cdot C$. По теореме умножения вероятностей имеем: $p(ABC) = p(A) \cdot p(B) \cdot p(C) = 0,75 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 0,54.$ Ответ: 0,54.	ОПК-1
13	Найти сумму элементов главной диагонали определителя $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -15 \\ 3 & 12 \end{vmatrix}$	Сумма элементов главной диагонали равна $1 + (-1) + 2 = 2$. Ответ: 2.	ОПК-1
14	Функция $y=f(x)$ называется возрастающей на интервале $(a; b)$...	Функция называется <i>возрастающей</i> на интервале $(a; b)$, если большему значению аргумента соответствует большее значение функции.	ОПК-1
15	Вычислить определитель, используя правило треугольника $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -15 \\ 3 & 12 \end{vmatrix}$.	$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -15 \\ 3 & 12 \end{vmatrix} =$ $= 1 \cdot (-1) \cdot 2 + 2 \cdot 1 \cdot 0 + 2 \cdot 5 \cdot 3 -$ $- 0 \cdot (-1) \cdot 3 - 2 \cdot 2 \cdot 2 - 5 \cdot 1 \cdot 1 =$ $= -2 + 0 + 30 - 0 - 8 - 5 = 15$	ОПК-1

Примерные задания итогового теста для компетенции ОПК-7

№ п.п	Задача	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
Задания закрытого типа				
1	Найти моду вариационного ряда 1, 3, 5, 7, 3, 7, 1, 7, 1, 7	1) 3 2) 1 3) 7 4) 5	3	ОПК-7
2	Найти медиану	1) 3	1	ОПК-7

	вариационного ряда 5, 3, 4, 1, 4, 2, 5, 1, 4, 2, 1, 4	2) 2 3) 4 4) 5														
3	Найти оценку генеральной средней по данному распределению выборки <table><tr><td>Варианта</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>Частота</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr></table>	Варианта	2	4	5	6	Частота	2	3	1	4	1) 3,8 2) 4,5 3) 4,9 4) 5,2	2	ОПК-7		
Варианта	2	4	5	6												
Частота	2	3	1	4												
4	Выборочная совокупность задана таблицей распределения <table><tr><td>Варианта</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>Частота</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>4</td></tr></table> Найти выборочную дисперсию.	Варианта	2	4	5	6	Частота	2	3	1	4	1) 3,45 2) 2,25 3) 1,75 4) 1,15	2	ОПК-7		
Варианта	2	4	5	6												
Частота	2	3	1	4												
5	Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma = 6$, выборочная средняя $\bar{x}_6 = 12$, объем выборки $n = 36$.	1) (8,16; 14,23) 2) (9,42; 14,58) 3) (10,26; 13,74) 4) (8,34; 14,52)	2	ОПК-7												
6	Дано статистическое распределение выборки: <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>3</td><td>8</td><td>12</td></tr><tr><td>n_i</td><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr></table> Найти моду вариационного ряда.	x_i	1	3	8	12	n_i	2	1	4	3	1) 3 2) 12 3) 7 4) 8	4	ОПК-7		
x_i	1	3	8	12												
n_i	2	1	4	3												
7	Дано статистическое распределение выборки: <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>3</td><td>6</td><td>8</td><td>12</td></tr><tr><td>n_i</td><td>2</td><td>1</td><td>5</td><td>20</td><td>16</td></tr></table> Найти медиану вариационного ряда	x_i	1	3	6	8	12	n_i	2	1	5	20	16	1) 6 2) 2 3) 4 4) 5	1	ОПК-7
x_i	1	3	6	8	12											
n_i	2	1	5	20	16											
8	Дано распределение частот выборки: <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>3</td><td>8</td><td>12</td></tr><tr><td>n_i</td><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr></table> Найти сумму относительных частот вариант x_1 и x_3 .	x_i	1	3	8	12	n_i	2	1	4	3	1) 0,9 2) 0,6 3) 0,25 4) 1,5	2	ОПК-7		
x_i	1	3	8	12												
n_i	2	1	4	3												
9	Дано распределение частот выборки: <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>3</td><td>8</td><td>12</td></tr><tr><td>n_i</td><td>2</td><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr></table> Найти произведение относительных частот вариант x_1 и x_2 .	x_i	1	3	8	12	n_i	2	1	4	3	1) 0,02 2) 0,15 3) 0,24 4) 0,1	1	ОПК-7		
x_i	1	3	8	12												
n_i	2	1	4	3												
10	Дано распределение частот	1) 0,8	4	ОПК-7												

	выборки:					2) 1,5 3) 0,26 4) 1		
	x_i	4	7	8	12			
	n_i	5	2	3	10			
	Найти сумму относительных частот.							
Задания открытого типа								
№ п.п	Задание					Ответ	Формируемая компетенция	
1	Совокупность всех возможных объектов данного вида, над которыми проводятся наблюдения с целью получения конкретных значений определенной случайной величины называется ...					Генеральной совокупностью	ОПК-7	
2	Часть отобранных объектов из генеральной совокупности называется ...					Выборочной совокупностью	ОПК-7	
3	Если один и тот же объект генеральной совокупности может попасть в выборку дважды, то образованная таким образом выборочная совокупность называется ...					Повторной	ОПК-7	
4	Различные значения признака (случайной величины X) называются ...					Вариантами	ОПК-7	
5	Разбивка вариант на отдельные интервалы называется ...					Группировкой	ОПК-7	
6	Числа, показывающие, сколько раз встречаются варианты изданного интервала, называются...					Частотами	ОПК-7	
7	Отношение частоты данного варианта к общей сумме частот всех вариантов называется...					Частостью	ОПК-7	
8	Частоты и частости называют...					Весами	ОПК-7	
9	Ранжированный ряд вариантов соответствующими им весами называют...					Вариационным рядом	ОПК-7	
10	Вариационный ряд, у которого любые его варианты отличаются на постоянную величину называется...					Дискретным	ОПК-7	
11	Если варианты могут отличаться один от другого на сколь угодно малую величину, то такой вариационный ряд называют ...					Интервальным	ОПК-7	
12	Полигон служит для изображения ...					Дискретного ряда	ОПК-7	
13	Гистограмма служит для изображения ...					Интервального ряда	ОПК-7	
14	Для анализа данных, записанных в виде вариационного ряда, необходимо...					Вычислить статистические характеристики	ОПК-7	
15	Медианой вариационного ряда называется значение признака, приходящееся на...ранжированного ряда наблюдений					Середину	ОПК-7	