

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:  
проректор по УР и КО  
С.А.Льянова  
«29» июня 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.05 Математика и математические методы в биологии**

**Направление подготовки**

**06.03.01- БИОЛОГИЯ**

**Квалификация выпускника**

**БАКАЛАВР**

**Форма обучения**

**Очная**

Магас, 2023г

## 1. Цели освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 Биология должен быть подготовлен к научно-исследовательской, научно-производственной, проектной и организационно- управленческой деятельности.

Целью дисциплины является формирование математических знаний и умений, необходимых для решения теоретических и практических задач биологической науки, изучение методов математического исследования в биологии, разработки математических моделей для решения прикладных задач в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины включают:

- формирование представления о месте и роли математики в современных биологических исследованиях;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов в биологии, раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы по решению практико-ориентированных задач.

### Перечень профессиональных стандартов, обобщенных трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2320	Преподаватели в средней школе
	2340	Преподаватели в системе специального образования

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем,	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса	6	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	6
				Воспитательная деятельность	А/02.6	6

основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)				Развивающая деятельность	А/ 03.6	6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/ 03.6	6

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) Предметно-методического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология очной формы обучения. Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса математики.

## 3. Результаты освоения дисциплины (модуля) Алгебра.

Процесс изучения дисциплины Алгебра направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
УК-1	<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения</b>	УК 1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2.: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для

<b>ОПК-6</b>	<b>поставленных задач</b>	решения поставленной задачи;
		УК-1.3.: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;
		УК-1.4.: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;
		УК-1.5. : Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	<b>Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</b>	<p>ОПК-6.1. Применяет основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, знает актуальные проблемы биологических наук и междисциплинарных исследований</p> <p>ОПК-6.2. Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3. Использует методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) **Математика и математические методы в биоогии**

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, **144** часов.

##### Объем дисциплины и виды учебной работы

	Всего	1	2	
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	144 (4з.е.)	90	54	
Курсовой проект (работа)	Не предусмотрено			
Аудиторные занятия всего (в акад.часах), в том числе:	64	34	30	
Лекции	34	18	16	
Практические занятия, семинары	30	16	14	
Лабораторные работы	Не предусмотрено			
Самостоятельная работа всего (в акад.часах), в том числе:	89	56	33	
Вид итоговой аттестации:			экзамен	
Экзамен			+27	
Общая трудоемкость дисциплины	144	90	54	

[illegible]

	постоянными коэффициентами 2-го порядка. Характеристическое уравнение																	
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Теория вероятностей</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>4</b>						<b>18</b>							
4.1.	Понятие случайного события. Виды. Классическое и статистическое определение вероятности.		4	2	2													
4.2.	Основные теоремы теории вероятностей		2	2	2													
4.3.	Повторные испытания. Асимптотические формулы		2	2	0													
<b>5.</b>	<b>Раздел 5.</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>4</b>						<b>18</b>							
5.1	Дискретная случайная величина, её числовые характеристики	2	4	2	2													
5.2.	Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики. Нормальный закон распределения	2	2	2	0													
5.3.	Решение задач матем.статистики			0	2													
	Общая трудоемкость, в часах		64	34	30			96		27	69							

#### Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

#### Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.

«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

## 4.2. Содержание

### дисциплины Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Матрицы. Действия над ними

Определители 2-го и третьего порядка. Свойства. Обратная матрица.

Формулы Крамера.

Формулы Гаусса

Метод обратной матрицы

### Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление

Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности

Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы

Производная функции. Геометрический, физический и биологический смысл. Правила и формулы дифференцирования.

Производная сложной функции

### Раздел 3. Дифференциальные уравнения



Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задача Коши. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными

Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Характеристическое уравнение

Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами 2-го порядка.

Характеристическое уравнение

#### **Раздел 4. Теория вероятностей**

Понятие случайного события. Виды. Классическое и статистическое определение вероятности.

Основные теоремы теории вероятностей

Повторные испытания. Асимптотические формулы

#### **Раздел 5.**

Дискретная случайная величина, ее числовые характеристики

Непрерывная случайная величина, ее числовые характеристики.

Нормальный закон распределения

Решение задач математической статистики

### **5. Образовательные технологии**

Активные и интерактивные формы: лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены. В течение семестров студенты решают задачи, указанные преподавателем.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

#### **6.1. План самостоятельной работы студентов**

Неделя	№ темы	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемая литература	Часы	
				очно	
1	2	3	4	5	
		<b>Семестр 1. Элементы линейной алгебры</b>			
		<b>Раздел 1.</b>			
1	1.1.	Подготовка к собеседованию, тестированию, контрольной работе, выполнение индивидуальных домашних заданий	осн.: 2, до пол.: 2, 3  ОЛ [3]  № 562, 735 №739  ДЛ[6]  № 5.3.9 (а-е)	4	
		<b>Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление</b>			
2	2.1.	Подготовка к собеседованию, тестированию, контрольной работе, выполнение индивидуальных домашних заданий	осн.: 3  ДЛ[6]  № 1.3.1-1.3.15 № 1.4.9-1.4.17	4	
3	2.2.	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом; изучение основных определений: определение бинарного отношения, его свойств, определение отношения эквивалентности. Изучение функциональных отношений, отображений.</li> <li>• решение задач и упражнений;</li> <li>• подготовка к контрольной работе.</li> </ul>	осн.: 3  ДЛ[6]  № 1.6.1-1.6.3 № 1.6.6, 1.7.1 № 1.7.14	4	
4	2.3.	Подготовка к аудиторному занятию: <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с теоретическим материалом; изучение основных свойств</li> <li>• решение задач и упражнений</li> </ul> стандарт.: свойства основных арифметических операций на числовых множествах. вариативные:	осн.: 3,4 доп. 2,3.  ДЛ[6]  №2.1.1 №2.1.7-2.1.13	4	

		изучение свойств бинарных операций на геометрическом материале и на нечисловых множествах.  • подготовка к собеседованию.			
5	2.4.	Подготовка к аудиторному занятию:  • работа с теоретическим материалом: изучение основных определений по теме, доказательство простейших свойств групп.  • решение задач и упражнений;	осн.: 1, 2 доп. 2.  ОЛ [3] № 1634, 1635  № 1636  ДЛ[6] №2.3.2, 2.3.13	6	
	2.5.	Подготовка к аудиторному занятию:  • работа с теоретическим материалом; изучение основных определений по теме, доказательство простейших свойств кольца.  • решение задач и упражнений;	осн.: 1, 2 допол.: 2  ОЛ [3] № 1709-1723  ДЛ[6] №2.4.1-2.4.3	6	
9	2.6.	Подготовка к аудиторному занятию:  • работа с теоретическим материалом; изучение основных определений по теме, разбор доказательств основных утверждений.  • решение задач и упражнений;  построение примеров полей, конечных полей, полей классов вычетов,  • подготовка к тесту	осн.: 1,2, 5 допол.: 5  ОЛ [3] № 1735, 1736  ДЛ[6] №3.1.1-3.1.12	4	
10	2.7.	Подготовка к аудиторному занятию:  • работа с теоретическим материалом; изучение теоретического материала по теме.  • решение задач и упражнений;	осн. 2, 3 допол.: 5  ОЛ [5] №2.1-2.35 ДЛ[6] № 3.3.9-3.3.21  № 3.3.29	4	
		<b>Семестр 2</b>			
		<b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения</b>			
1	3.1.	Подготовка к аудиторному занятию:  • работа с теоретическим материалом: изучение	осн.: 1, 3, допол.: 2,3.	3	

		<p>основных определений темы. Разбор доказательства простейших свойств векторных пространств.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul>	ОЛ [3] № 1277-1294 № 1310-1313		
2	3.2.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом:</li> </ul> <p>работа по усвоению основных определений линейной зависимости и независимости системы векторов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решение задач и упражнений:</li> <li>подготовка к коллоквиуму</li> </ul>	<p>осн.: 1, 2, 3, 4 допол.: 2,3.</p> <p>ДЛ[6] № 6.2.7-6.2.9</p>	4	
3	3.3.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом:</li> </ul> <p>работа с основными определениями темы, доказательство равенства строчечного и столбцового рангов матрицы, работа с доказательством критерия совместности системы линейных уравнений..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на определение ранга матрицы. Решение задач на применение критерия совместности системы линейных уравнений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготовка к коллоквиуму</li> </ul>	<p>осн.: 1, 2, 3, 4 допол.:2,3,5.</p> <p>ОЛ[3] №608-611 № 619-622</p>	4	
4	3.4.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом:</li> </ul> <p>работа с определениями однородной системы линейных уравнений, пространства ее решений, фундаментальным набором решений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на отыскание фундаментального набора решений системы линейных однородных уравнений.</p>	<p>осн.: 1, 2, 3, 4 до пол. :2,3,5.</p> <p>ОЛ[3] № 724-732 № 735-740</p>	4	
		<b>Раздел 4. Теория вероятностей</b>			
5	4.1.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом:</li> </ul> <p>усвоение определений основных операций над матрицами и их свойств.</p>	<p>осн.: 1, 2, 3,4 доп.: 2, 3, 5.</p> <p>ОЛ [3]</p>	4	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>решение задач и упражнений;</li> </ul> <p>стандарт: выполнение основных операций над матрицами.</p>	<p>№ 788-791 № 799, 822</p> <p>№ 836-847</p>		
6	4.2.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом: изучение определений перестановки, подстановки и их свойств, понятия четности подстановки.</li> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul>	<p>осн.: 1, 2, 4 доп.: 1, 5, 7, 8</p> <p>ОЛ [3] № 123-138 № 151-154 № 169-173</p>	4	
		<b>Раздел 5. Элементы математической статистики</b>			
7	5.1.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом: изучение определений суммы и пересечения подпространств, доказательства теоремы о размерности суммы подпространств.</li> <li>решение задач и упражнений;</li> </ul> <p>стандарт: решение задач на отыскание размерности суммы и пересечения подпространств и их базисов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготовка к контрольной работе.</li> </ul>		4	
8	5.2.	<p>Подготовка к аудиторному занятию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с теоретическим материалом: изучение определения линейного отображения, способов задания линейного отображения, понятия матрицы линейного оператора.</li> <li>решение задач и упражнений:</li> </ul> <p>решение задач на определение линейного отображения, отыскание матрицы линейного оператора.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготовка к контрольной работе, коллоквиуму</li> </ul>		6	
		Итого:		96	

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

#### **Подготовка к практическим занятиям.**

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с

Вид работ	Методические рекомендации
Лекции	Вести конспект лекций. Лекции ведутся в отдельной общей тетради, рекомендуется оставлять место для заметок, например в виде полей. Знание основного материала предыдущих лекций, включая знание основных определений и ключевых теорем. Рекомендуется выделять в тексте ключевые слова, определения, леммы и теоремы.
II Практ. занятия	В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, лекции. Внимательно слушать и конспектировать базовые примеры, разбираемые преподавателем. Задавать уточняющие вопросы в ходе решения базовых задач преподавателем. При решении домашних заданий периодически возвращаться к разобранным на практических занятиях задачам. Своевременно и полностью решать задачи на самостоятельную работу. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Задавать вопросы в тех местах решения задач, вызвавших затруднение при самостоятельной работе. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

Самост. работа	Самостоятельная работа ведется в той же тетради, что и практические занятия. Самостоятельная работа - это отдельный блок который выделяется заголовком, например, "Домашнее задание". Рекомендуется прорабатывать материал непосредственно после практических занятий. При решении задач и примеров рекомендуется их выполнение по образцу из практического занятия. Своевременное и полностью решать задачи на самостоятельную работу. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Задавать вопросы в тех местах решения задач, вызвавших затруднение при самостоятельной работе. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену или зачету ведется на основе курса лекций или рекомендованной литературы. Необходимо знание и понимание всех понятий, определений, утверждений, лемм и теорем. Необходимо умение формулировать теоремы в форме непротиворечивых логических конструкций. Желательно уметь строить и приводить примеры к соответствующим определениям и утверждениям. Необходимо знание доказательства теорем и остальных утверждений.

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний

#### студентов

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

#### Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
--------	---

«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

### ***Контроль освоения компетенций***

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые разделы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Аудиторная контр. работа (проверка и оценка)	Раздел 1-Раздел 3 в 1м семестре Раздел 4- Раздел 5 во 2м семестре	УК-1, ОПК-6
2	Тестирование. Подготовка к тестированию (оценка результатов)	Раздел 1-Раздел 3 в 1м семестре Раздел 4- Раздел 5 во 2м семестре	УК-1, ОПК-6
3	Самостоятельное решение практических заданий (аудиторная)	Раздел 1-Раздел 3 в 1м семестре Раздел 4- Раздел 5 во 2м семестре	УК-1, ОПК-6
5	Экзамен во втором семестре	Раздел 4- Раздел 5 во 2м семестре	УК-1, ОПК-6



**Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации.**

**Вопросы и задания для контроля работы студентов по дисциплине Алгебра.**

**Вариант -1.**

**1. Решить систему линейных уравнений:**

- а) методом Крамера;
- б) методом Гаусса;
- в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x - y + 3z = 2 \\ x + 2y - z = 3 \end{cases}$$

**2. Решить уравнение (неравенства):**

$$|2x - 2| < 2$$

**3. Вычислить определитель:**

- а) по определению;
- б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & -2 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 3 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 & 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

**4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .**

$$f(x) = 2x^2 + 3x + 5 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

**5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 8 & 13 & 14 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 2 & 6 & 10 & 8 & 12 & 6 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix} \cdot X = Y$$

$$A \cdot B + 2 \cdot C^T = 3 \cdot X$$

Вариант -2.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1 \\ x - 2y + 4z = 3 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$|1 \ 3 \ x| \begin{vmatrix} 4 & 5 \\ -1 & 2 \end{vmatrix} < 0$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .

$$f(x) = 3x^2 - 4x + 9 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 5 & 5 \\ 3 & 5 & 6 & 6 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

$$D^2 - 3 \cdot A \cdot C = 2 \cdot x^T$$

Вариант -3.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x+2y+3z=5 \\ 2x-y-z=1 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$|3x-4| \geq 2 \quad -1 \leq 3x \leq 2$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 17 & 7 \\ 1 & 13 & 1 \end{vmatrix}$$

4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .

$$f(x)=7x^2+9x-4 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 6 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 8 & 2 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(B \cdot E)^2 + C \cdot A = 4 \cdot x^T$$

#### Вариант -4.

##### 1. Решить систему линейных уравнений:

- а) методом Крамера;
- б) методом Гаусса;
- в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x+2y-z=1 \\ -3x+y+2z=0 \end{cases}$$

##### 2. Решить уравнение (неравенства):

$$|3-2| \cdot |1| \cdot |1-x-2|$$

##### 3. Вычислить определитель:

- а) по определению;
- б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 1 & 3 & 16 \end{vmatrix}$$

##### 4. Найти $f(A)$ , если заданы $f(x)$ и $A$ .

$$f(x) = 3x^2 + 3x - 7 \quad \text{и} \quad A = \begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 1 & 1 \end{vmatrix}$$

##### 5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц $A$ :

$$A = \begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$$

##### 6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 2 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 2 & 1 & 2 & 2 \end{vmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

Вариант -5.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x+y+z=a \\ x-y+z=b \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} 2 & x+2 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \end{vmatrix} = 0.$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .

$$f(x) = -x^2 - 2x - 1 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & -1 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц A:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -3 & 5 \\ 5 & 7 & -11 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 & 2 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Вариант -6.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ 3x + 2y + 2z = -2 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} x & 1 & x \\ x & 1 & x \end{vmatrix} = 0$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} ax^2+y^2 & 1 \\ ay^2 & x^2+y^2 \end{vmatrix}$$

$i$

4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .

$$f(x) = -3x^2 - 3x + 7 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ i & i \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ i & i & i \end{pmatrix}$$

$$4 \cdot (D \cdot A)^T + C = 4 \cdot x$$

Вариант -7

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} 2x - 4y + 9z = 28 \\ 7x + 3y - 6z = 1 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):



$$\begin{vmatrix} x^2 & x & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} m+a & m-a & a \\ m+a & 2n-a & a \end{vmatrix}$$

4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .

$$f(x) = 9x^2 + 2x + 10 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$2 \cdot B^2 + A^T \cdot C^T = E \cdot x$$

Вариант -8.

1. Решить систему линейных уравнений:

- а) методом Крамера;  
 б) методом Гаусса;  
 в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x+2y-z=2 \\ 2x-3y+2z=2 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$|2 \ 5 \ 2x| |8 \ 10 \ -1|$$

3. Вычислить определитель:

- а) по определению;  
 б) разложением по строке.

$$|2 \ 3 \ 1| |6 \ 6 \ 2|$$

4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .

$$f(x) = -7x^2 - 7x - 1 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

$$B \cdot A^T - 3 \cdot C = 5 \cdot x$$

### Вариант -9.

#### 1. Решить систему линейных уравнений:

- а) методом Крамера;
- б) методом Гаусса;
- в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x - y + z = a \\ x + y - z = b \end{cases}$$

#### 2. Решить уравнение (неравенства):

$$|3 - x| \leq 2 \quad |6 - x| \leq 1$$

#### 3. Вычислить определитель:

- а) по определению;
- б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 12 & 6 & -4 \\ 6 & 4 & 4 \end{vmatrix}$$

#### 4. Найти $f(A)$ , если заданы $f(x)$ и $A$ .

$$f(x) = -9x^2 + 5x - 1 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

#### 5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 & 1 \\ 2 & 2 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$(A \cdot B)^T - 3 \cdot C = X$$

Вариант -10.

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) методом обратной матрицы (матричным методом).

$$\begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ 3x - 5y + 3z = 1 \end{cases}$$

2. Решить уравнение (неравенства):

$$\begin{vmatrix} 4 & x+4 & -1 \\ 2 & 4 & 6 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель:

а) по определению;

б) разложением по строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 7 \end{vmatrix}$$

4. Найти  $f(A)$ , если заданы  $f(x)$  и  $A$ .

$$f(x) = -8x^2 - 7x + 3 \quad \text{и} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

5. Определить собственные значения и собственные векторы матриц A:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

6. Определить ранг матрицы, преобразовав ее в ступенчатую методом Гаусса.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

7. Решить матричное уравнение:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(B - E)^T = C \cdot A + 2 \cdot x$$

Контрольные работы по теории вероятностей.

Вариант 1

1. В сборнике билетов по геометрии всего 35 билетов, в 14 из них встречается вопрос по свойствам окружности. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по свойствам окружности.

2. В некоторой школе 500 учащихся, среди них 257 мальчиков. Найдите вероятность того, что выбранный наугад учащийся этой школы окажется девочкой.

3. Завод выпускает часы. В среднем на 1000 качественных часов приходится пятнадцать со скрытыми дефектами. Вася купил себе часы этого завода. Найдите вероятность того, что купленные часы окажутся качественными. Результат округлите до сотых.

4. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что в первый раз выпадает орёл, во второй — решка.

5. Игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию A — «сумма очков равна 3»?

6. Какова вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от 20 до 59 делится на шесть?

7. В фирме перевозок «Букет» в наличии 80 грузовиков: 74 из них с изображениями красного цветка на жёлтом фоне, остальные — с изображениями жёлтого цветка на красном фоне. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина с изображениями жёлтого цветка на красном фоне.

#### Вариант 2

1. Миша, Оля, Коля и Лена бросили жребий — кому первому рассказывать стихотворение. Найдите вероятность того, что первым рассказывать стихотворение должен будет Коля.

2. В сборнике заданий по математике всего 280 заданий, в 21 из них встречается вопрос по процентам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на уроке задании школьнику не достанется вопроса по процентам.

3. В соревнованиях по прыжкам в длину участвуют 200 спортсменок: 85 из России, 65 из Канады, остальные — из Украины. Порядок, в котором выступают спортсменки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Украины.

4. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что орёл выпадет ровно один раз.

5. В чемпионате России по регби участвуют 20 команд. С помощью жребия их нужно разделить на пять групп по четыре команды в каждой. В ящике вперемешку лежат карточки с номерами групп:

1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5.

6. Капитаны команд тянут по одной карточке. Какова вероятность того, что команда Ростовской области окажется во второй группе?

7. Игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию  $A$  — «сумма очков равна 6»?

Перед началом первого тура чемпионата по теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 76 теннисистов, среди которых 13 участников из России, в том числе Роман Исаев. Найдите вероятность того, что в первом туре Роман Исаев будет играть с каким-либо теннисистом из России.

#### Вариант 3

1. В некоторой спортивной школе 400 спортсменов, из них в конце года 384 человека получили грамоту. Найдите вероятность того, что выбранный наугад спортсмен этой школы получил грамоту в конце года.

2. Маша, Даша, Света, Оля и Наташа бросили жребий — кому первому петь песню. Найдите вероятность того, что первая петь песню должна будет не Маша.
3. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 7, но не дойдя до отметки 4 часа.
4. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 10 очков. Результат округлите до сотых.
5. Перед началом волейбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнёт игру. Команда «Тигры» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих играх команда «Тигры» выиграет жребий ровно два раза.
6. Конкурс исполнителей проводится в 4 дня. Всего заявлено 65 выступлений — по одному от каждого города. В первый день запланировано 26 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя Таганрога состоится в третий день конкурса?
7. В группе сотрудников МЧС 60 человек. Их вертолёт в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 12 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит сотрудников МЧС, случаен. Найдите вероятность того, что сотрудники МЧС Кирилл Петров и Пётр Кириллов полетят одним и тем же рейсом вертолёта. Результат округлите до сотых.

#### Вариант 4

1. В кармане у Светы было пять конфет — «Пчёлка», «Белочка», «Суфле», «Лето» и «Сказка», а также мобильник. Вынимая мобильник, Света случайно выронила из кармана одну конфету. Найдите вероятность того, что упала конфета «Сказка».
2. На полке лежит 180 тетрадей, из них 63 в линейку, а остальные — в клетку. Найдите вероятность того, что случайно выбранная тетрадь будет в клетку.
3. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 11, но не дойдя до отметки 5 часов.
4. Перед началом партии в шашки Вася бросает монетку, чтобы определить, кто из игроков начнёт игру. Вася играет четыре партии с разными игроками. Найдите вероятность того, что в этих партиях Вася выиграет жребий ровно один раз.
5. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет менее 11 очков. Результат округлите до сотых.
6. В олимпиаде по программированию участвуют 150 студентов: 45 из МИФИ, 65 из МФТИ, остальные — из других вузов. Номер, под которым участвуют студенты, определяется жребием. Найдите вероятность того, что студент под номером 8 окажется не из МФТИ и не из МИФИ. Результат округлите до сотых.
7. В группе 51 человек, среди них два близнеца — Маша и Даша. Группу случайным образом делят на три звена по 17 человек в каждом. Найдите вероятность того, что Маша и Даша окажутся в одном звене.

## Вариант 1.

### Задание 1

По исходным данным :

- 1) постройте *статистический ряд распределения* организаций (предприятий) по признаку *среднесписочная численность персонала*, образовав пять групп с равными интервалами;
- 2) постройте графики полученного ряда распределения. графически определите значения *моды и медианы*;
- 3) рассчитайте характеристики интервального ряда распределения: *среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации*.

Сделайте выводы по результатам выполнения пунктов 1, 2, 3 задания;

- 4) вычислите *среднюю арифметическую* по исходным данным, сравните ее с аналогичным показателем, рассчитанным в п. 3 для интервального ряда распределения. Объясните причину их расхождения

### Задание 2 По исходным данным:

1. Установите наличие и характер связи между признаками – *среднесписочная численность персонала* и *объем выпуска продукции*, образовав пять групп с равными интервалами по факторному признаку.
2. Измерьте тесноту корреляционной связи между названными признаками с использованием коэффициента детерминации и эмпирического корреляционного отношения.

Сделайте выводы по результатам выполнения задания.

### Задание 3 По результатам выполнения задания 1 с вероятностью 0,683 определите:

- 1) ошибку выборки средней величины среднесписочной численности персонала и границы, в которых будет находиться среднесписочная численность персонала для генеральной совокупности организаций;
- 2) ошибку выборки доли организаций со среднесписочной численностью работников 526 чел. и более и границы, в которых будет

### Задание 4 Имеются следующие данные по организации:

дата	Численность персонала, чел
------	----------------------------



01.01.201x	130
01.03.201x	135
01.06.201x	134
01.09.201x	132
01.12.201x	131
01.01.201x(x+1)	135

Определите среднегодовую численность персонала по формулам:

- 1) средней арифметической простой;
- 2) средней арифметической взвешенной;
- 3) средней хронологической.

Сделайте выводы об обоснованности применения того или иного вида средней величины.

## **Вариант 2.**

1. Цены в январе на товары и услуги потребительского рынка сократились на 4% совокупно, при этом фактический объем товаров и услуг сократился на 2,3%, как изменился оборот торговли этими товарами на потребительском рынке?
2. Оборот товара А в декабре составил 140 тыс. руб., товара Б – 120 тыс. руб., товара В – 95 тыс. руб. Известно, что цены в декабре по сравнению с ноябрем на товар А выросли на 3%, а на товар Б выросли на 1%, на товар В уменьшились на 4%. Как изменились в среднем изменились цены на все товары совокупно в декабре?
3. Среди 1000 опрошенных сотрудников 560 оказались с высшим образованием, 400 – с незаконченным высшим, остальные – со средним специальным. Рассчитайте относительные величины структуры? Что они показывают?
4. Дисперсия исследуемого признака равна 225, а среднее значение признака – 19 руб. Оцените степень однородности изучаемой статистической совокупности.
5. Если размах вариации значений признака в изучаемой статистической совокупности равен 120 тыс. руб., а число единиц статистической совокупности равно 10, чему равна величина интервала для построения интервального вариационного ряда? Напишите решение.

6. Коэффициенты роста к предыдущему году составили: в 2014 г. – 1,004 в 2015 г. -1,021, в 2016 г. – 1,033, в 2017 г. – 1,089. Чему равен средний темп роста за период 2013-2017 гг.?

7. Ряд динамики состоит из пяти уровней, уровень первого периода равен 80 тыс. руб., уровень второго периода – 75 тыс. руб., уровень пятого периода – 100 тыс. руб. Чему равен средний темп роста статистического показателя в этом ряду динамики?

## **Перечень вопросов к экзамену**

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Определители 2-го и третьего порядка.
3. Свойства определителей.
4. Минор. Алгебраическое дополнение.
5. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
6. Метод Гаусса для решений систем линейных уравнений.
7. Метод Крамера для решений систем линейных уравнений.
8. Понятие обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы.
9. Решение систем линейных уравнений методом обратных матриц.
10. Понятие функции. Область определения. Примеры.
11. Область значений. Способы задания функции. Примеры.
12. Элементарные функции и их графики. Свойства графиков.
13. Свойства функции. Примеры.
14. Понятие предела в точке, бесконечно удаленной точке.
15. Бесконечно малые функции и их свойства.
16. Бесконечно большие функции и их свойства.
17. Теорема о пределе суммы, произведения, частного и степени.
18. Правила раскрытия неопределенностей.
19. Первый замечательный предел. Примеры.
20. Второй замечательный предел. Примеры.
21. Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной.
22. Основные правила дифференцирования.

23. Основные формулы дифференцирования.
24. Производная сложной функции. Примеры.
25. Связь производной с монотонностью. Понятие максимума и минимума функции.
26. Интервалы выпуклости и вогнутости графика функции.
27. Точки перегиба графика функции. Необходимое условие существования точек перегиба.
28. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Примеры.
29. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных.
30. Частные производные второго порядка функции нескольких переменных.
31. Экстремумы функции двух переменных.
32. Дифференциальные уравнения. Виды.
33. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.
34. Решение дифференциальных уравнений второго порядка.
35. Понятие первообразной функции. Примеры.
36. Понятие неопределенного интеграла. Свойства.
37. Непосредственное интегрирование в неопределенном интеграле.
38. Метод интегрирования заменой переменных в неопределенном интеграле.
39. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
40. Понятие определенного интеграла. Свойства.
41. Геометрический смысл определенного интеграла.
42. Непосредственное интегрирование в определенном интеграле.
43. Метод интегрирования заменой переменных в определенном интеграле.
44. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.
45. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.
46. Понятие события, испытания. Понятие случайного события. Примеры.
47. Виды случайных событий. Примеры.
48. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
49. Понятие относительной частоты. Статистическое определение вероятности. Свойство устойчивости.
50. Понятие суммы случайных событий. Теорема о вероятности суммы несовместных событий.

51. Полная группа событий.

- 52. Противоположные события.
- 53. Вероятность появления хотя бы одного события.
- 54. Зависимые события. Условная вероятность. Примеры.
- 55. Теорема о вероятности произведения зависимых событий.
- 56. Дискретные случайные величины.
- 57. Непрерывные случайные величины.
- 58. Закон распределения. Многоугольник распределения.
- 59. Числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства.
- 60. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины

## **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Учебная литература**

#### **Основная литература**

- 1. Куликов Л. Я. Алгебра и теория чисел. - М.: 2009..
- 2. Курош А. Г., Курс высшей алгебры, «Лань», 2008.
- 3. Проскуряков И. В. Сборник задач по линейной алгебре, «Лань», 2010.
- 4. Фаддеев Д. К., Лекции по алгебре, «Лань», 2010.
- 5. Фаддеев Д. К., Соминский И. С., Задачи по высшей алгебре, «Лань», 2008.

#### **Дополнительная литература.**

- 1. Бурбаки Н. М.: «Алгебра» М., Наука, 1966
- 2. Винберг Э.Б. Курс алгебры. М.: Факториал, 1999
- 3. Виноградов И. М. Основы теории чисел. М.: Наука, 1976
- 4. Кострикин А. И. Введение в алгебру. М.: Физматлит, 2000 (ч. 1, 2, 3).
- 5. Кострикин А. И. Сборник задач по алгебре. М.: Физматлит, 2001.
- 6. Куликов Л. Я. и др. Сборник задач по алгебре и теории чисел. - М.: 1993.
- 7. Мальцев А. И. Основы линейной алгебры. М.: Наука, 1970.
- 8. Феферман С.Ф. Числовые системы. М.: Наука, 1971

### **7.2. Интернет-ресурсы**

№	Название	Электронный адрес	Содержание
1.	Exponenta.ru	<a href="http://www.exponenta.ru">www.exponenta.ru</a>	На сайте размещены электронные учебники, справочники, статьи, примерами применения математических пакетов в образовательном процессе, демо-версии популярных математических пакетов, электронные книги и свободно распространяемые программы.
2.	Math.ru	<a href="http://www.math.ru">www.math.ru</a>	Математический сайт для школьников, студентов, учителей и всех, кто интересуется математикой.
3.	Математика	<a href="http://www.mathematics.ru">www.mathematics.ru</a>	Учебный материал по различным разделам математики.
4.	Математика для студентов и прочее.	<a href="http://www.xplusy.isnet.ru">www.xplusy.isnet.ru</a>	Содержит большое количество видеолекций для школьников, абитуриентов и студентов по математике и физике.
5.	Российское образование.	<a href="http://www.edu.ru">www.edu.ru</a>	Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ.

### 7.3. Программное обеспечение дисциплины

1. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа: Учебное пособие / Рубашкина Е.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 38 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=544419>)

2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – СПб.:Лань, М.: Физматкнига, 2007. – 432 с.

3. Кострикин А.И. Введение в алгебру (в 3 томах). – М.: МЦНМО. – 2009.

(Электронный ресурс. – «Университетская библиотека онлайн», Режим доступа:

Том 1. Основы алгебры – 273 с: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=63140](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=63140)

том 2. Линейная алгебра – 368 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=63144](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=63144)

том 3. Основные структуры алгебры – 272 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=62951](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=62951) )

4. Дадаян А.А. Математика: Учебник / А.А. Дадаян. - 3-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 544 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=397662>)

5. Смолин Ю. Н. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие / Ю. Н. Смолин. — М. : ФЛИНТА : Наука, 2012. — 464 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=456995>)

6. Ильин, В. А. Линейная алгебра [Текст] : [Учеб. для физ. спец. и спец. "Прикладная математика"] / В. А. Ильин ; Э.Г. Поздняк. - М. : Физматлит, 2010. - 278 с. (Электронный ресурс «Университетская библиотека онлайн», режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=68974](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68974) )

7. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Текст] : [Учеб. пособие для физ.- мат. спец. вузов] / И. В. Проскуряков. - 8-е изд. - М. : СПб. : Физматлит : Невский диалект : Лаборатория базовых знаний, 2001. - 382 с.

8. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Текст] : [Учеб. пособие для физ.- мат. спец. вузов] / И. В. Проскуряков. - 8-е изд. - М. : СПб. : Физматлит : Невский диалект : Лаборатория базовых знаний, 1966. - 381 с.

([http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=464077](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=464077) ).

9. Шнеперман Л.Б. Сборник задач по алгебре и теории чисел. – СПб.: Лань. – 2008. – 222 с.

10. Курош А. Г. Теория групп. М.: Физматлит, 2011 – 805 с. (Электронный ресурс «Университетская библиотека онлайн», режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457669](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457669) )

11. Окунев Л.Я. Высшая алгебра. – СПб.:Лань, 2009. – 335 с.

#### **7.4. Материально-техническое обеспечение**

##### **дисциплины Для освоения данной дисциплины**

##### **необходимы:**

- мультимедийные средства обучения (компьютер и проектор, ресурсы Интернета);
- классическая доска;
- мел.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 « Биология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2020 г. № 920 .

Программу составил:

Доцент кафедры «Математический анализ» Кодзоева Ф.Д.

Программа одобрена на заседании кафедры «Математический анализ»

Протокол №9 от «24» мая 2023г

Программа одобрена Учебно-методическим советом Физико-математического факультета  
протокол № 10 от «22» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета  
протокол № 10 от «28» июня 2023 г.



**Сведения об утверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

