

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Шматко А.Д.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Направление/специальность подготовки	49.03.01 Физическая культура
Специализация/профиль/программа подготовки	Менеджмент в физической культуре и спорте
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	С Физическая культура и спортивные технологии
Выпускающая кафедра	С1 Педагогика и инновации в спорте
Кафедра-разработчик рабочей программы	Б1 Высшая математика

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
1	1	5	180	68	34	0	34	112	0	0	112	диф. зач.
1	2	5	180	68	34	0	34	112	0	0	112	экз.
ВСЕГО		10	360	136	68	0	68	224	0	0	224	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

49.03.01 Физическая культура

год набора группы: 2026

Программу составили:

Кафедра Б1 Высшая математика
Белкова Анастасия Леонидовна, к.ф.-м.н., доцент

Кафедра Б1 Высшая математика
Чернусь Павел Павлович, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Б1 Высшая математика**

Заведующий кафедрой Винник П.М., д.т.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

С1 Педагогика и инновации в спорте

Заведующий кафедрой Соловьев М.М., к.пед.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-1

знания:

В области математического анализа:

основные положения теории функций одной переменной: предел, непрерывность, дифференциальное исчисление и его геометрические приложения.

В области линейной алгебры:

матрицы; определители; матричная алгебра; исследование и решение систем линейных алгебраических уравнений;

В области теории вероятности и математической статистики:

случайные события и их свойства, алгебру событий, аксиоматический подход к вычислению вероятностей, геометрическую и статистическую вероятность, классическую схему и комбинаторный подход к вычислению вероятностей, одномерные и двумерные случайные величины, способы их задания и числовые характеристики, основные виды используемых в задачах случайных величин (биномиальную, нормальную, экспоненциальную, равномерную, геометрическую), способы представления статистических данных, точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности по выборке, проверку статистических гипотез;

умения:

В области математического анализа:

вычислять производные и дифференциалы любого порядка функций, заданных явно, неявно и параметрически; находить уравнения касательных и нормалей к плоским кривым; проводить полное исследование и построение графиков функций одной переменной; производить интегрирование функций одной переменной; вычислять частные производные функции двух переменных;

В области линейной алгебры:

производить операции над матрицами; находить обратную матрицу, ранг матрицы; решать матричные уравнения; проводить исследование системы линейных алгебраических уравнений на совместность с помощью теоремы Кронекера-Капелли.

В области теории вероятностей и математической статистики:

производить операции над событиями, вычислять вероятности случайных событий с применением классической схемы и основных теорем теории вероятностей, описывать одномерные случайные величины и находить их числовые характеристики, описывать двумерные случайные величины и находить их числовые характеристики, обрабатывать статистические данные, строить графические изображения статистических рядов, находить точечные и интервальные оценки неизвестных параметров генеральной совокупности, проводить проверку статистических гипотез;

навыки:

овладеть основными математическими формулами, методами и способами их применения для решения задач экономических дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *49.03.01 Физическая культура*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания школьных курсов и служит основой для освоения дисциплин: **БИОХИМИЯ ЧЕЛОВЕКА, СОЦИОЛОГИЯ, СПОРТИВНАЯ МЕТРОЛОГИЯ, БИОМЕХАНИКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, МАРКЕТИНГ, МАРКЕТИНГ В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТЕ, ОСНОВЫ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И АУДИТА**

Требования к уровню подготовки обучающихся и предварительные компетенции определены Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1
1	1	Раздел 1. Математический аппарат теории вероятностей и прикладной статистики. Линейные и нелинейные функции одной переменной, их графики. Свойства функций – непрерывность, монотонность, выпуклость. Понятие о производной и интеграле функции одной переменной. Численное интегрирование. Приближение таблично заданных функций многочленами. Понятие о функции нескольких переменных, поверхность как график функции двух переменных. Матрицы и определители, запись систем уравнений в матричной форме.	94	36	18	18	58	25
1	1	Раздел 2. Элементы теории вероятностей. Основные понятия и теоремы комбинаторики. Неупорядоченные (сочетания) и упорядоченные (разбиения и перестановки) совокупности. Понятие ранга как порядкового номера объекта в перестановке. Дискретная случайная величина и ее закон распределения. Плотность и функция распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин и их свойства.	86	32	16	16	54	25
Всего за 1 семестр			180	68	34	34	112	50
1	2	Раздел 3. Некоторые статистические распределения. Законы распределения вероятностей для описания процессов в психологии: дискретные – биномиальное и отрицательное биномиальное распределения, распределение Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределения; непрерывные – нормальное и логарифмически нормальное распределения, равномерное и экспоненциальное распределения, распределение Эрланга, гамма- и бета-распределения, логистическое распределение. Законы распределения вероятностей, используемые при статистической обработке данных, – распределение «хи-квадрат», распределение Стьюдента, распределение Фишера.	52	20	10	10	32	20
1	2	Раздел 4. Элементы прикладной статистики. Генеральная совокупность и выборка. Описательная статистика, основные выборочные характеристики. Визуализация выборки – интервальный вариационный ряд, гистограмма, эмпирическая функция распределения. Моделирование выборок с заданным законом распределения. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.	64	24	12	12	40	15
1	2	Раздел 5. Проверка статистических гипотез. Понятие статистической гипотезы. Уровень значимости. Критическая область. Ошибки I и II рода. Проверка гипотез о числовых значениях параметров для одной выборки. Проверка гипотез для двух и более зависимых и независимых выборок. Критерии согласия для простых и сложных гипотез.	64	24	12	12	40	15
Всего за 2 семестр			180	68	34	34	112	50
Всего по дисциплине			360	136	68	68	224	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Математический аппарат теории вероятностей и прикладной статистики.	Функции одной переменной: производная, построение графика, вычисление интегралов	6
2		Функции двух переменных: свойства, вычисление частных переменных	6
3		Матрицы и определители, решение систем линейных уравнений	6
4	Раздел 2. Элементы теории вероятностей.	Случайные события: формулы вероятности суммы и произведения событий, формула полной вероятности, формула Байеса.	8
5		Случайные величины: свойства закона распределения, плотности, числовые характеристики.	8
Всего за 1 семестр			34
6	Раздел 3. Некоторые статистические распределения.	Свойства и числовые характеристики стандартных распределений	10
7	Раздел 4. Элементы прикладной статистики.	Выборка. Числовые характеристики и точечные оценки	12
8	Раздел 5. Проверка статистических гипотез.	Решение задач на тему "Проверка статистических гипотез"	12
Всего за 2 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Математический аппарат теории вероятностей и прикладной статистики.	Функции одной переменной: производная, построение графика, вычисление интегралов	20
2		Функции двух переменных: свойства, вычисление частных переменных	19
3		Матрицы и определители, решение систем линейных уравнений	19
4	Раздел 2. Элементы теории вероятностей.	Случайные события: формулы вероятности суммы и произведения событий, формула полной вероятности, формула Байеса.	27
5		Случайные величины: свойства закона распределения, плотности, числовые характеристики.	27
Всего за 1 семестр			112
6	Раздел 3. Некоторые статистические распределения.	Свойства и числовые характеристики стандартных распределений	32
7	Раздел 4. Элементы прикладной статистики.	Выборка. Числовые характеристики и точечные оценки	40
8	Раздел 5. Проверка статистических гипотез.	Решение задач на тему "Проверка статистических гипотез"	40
Всего за 2 семестр			112

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1			ВПЗ		ВПЗ	ДР		ВПЗ		ДР	ВПЗ	ВПЗ			ВПЗ	ДР	диф. зач.
2			ВПЗ		ВПЗ	ДР		ВПЗ		ДР	ВПЗ	ВПЗ			ВПЗ	ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Тарасов. . Статистика для экономистов и менеджеров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 15 экз.
2. А. А. Тарасов. . Статистика для экономистов и менеджеров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
3. А. П. Рябушко. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 4 Операционное исчисление. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 198 экз.
4. А. П. Рябушко. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 4 Операционное исчисление. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
5. А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1 Линейная и векторная алгебра. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
6. А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 2 Комплексные числа. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 406 экз.
7. А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 2 Комплексные числа. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
8. В. Е. Гмурман. . Теория вероятностей и математическая статистика. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
9. В. Л. Файншмидт. . Элементы теории вероятностей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
10. В. Л. Файншмидт. . Элементы математической статистики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
11. В. Л. Файншмидт. . Элементы математической статистики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 279 экз.
12. В. Л. Файншмидт. Элементы теории вероятностей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 205 экз.
13. Д. Т. Письменный. . Конспект лекций по высшей математике . М.: Айрис-пресс, 2006, 752 экз.
14. Д. Т. Письменный. . Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2006, 493 экз.
15. Е. С. Баранова, П. М. Винник, С. В. Гарынина. . Дифференциальное исчисление. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
16. Е. С. Баранова, П. М. Винник, С. В. Гарынина. Дифференциальное исчисление. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 621 экз.
17. И. С. Нуднер, М. С. Попов, А. А. Тарасов. . Функции нескольких переменных. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
18. С. Д. Шапорев. . Прикладная статистика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, 60 экз.
19. С. Д. Шапорев. . Прикладная статистика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, эл. рес.
20. Я. С. Бугров, С. М. Никольский. Высшая математика. Высшая математика. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <https://repository.library.voenmeh.ru/jspui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *49.03.01 Физическая культура*. Дисциплина реализуется на факультете *Б Базовое инженерное образование* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Б1 Высшая математика*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с целостным пониманием связи математических моделей с практическими задачами. Основная идея курса: овладение математическими формулами, методами и способами их применения для решения задач естественнонаучных и технических дисциплин, а также задач, составляющих основу инженерно-конструкторской практики.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **10 з.е., 360 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**68 ч.**), самостоятельная работа студента (**224 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 360 ч., из них 136 ч. аудиторных занятий, и 224 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Математический аппарат теории вероятностей и прикладной статистики.		
Функции одной переменной: производная, построение графика, вычисление интегралов	Я. С. Бугров, С. М. Никольский. Высшая математика. Высшая математика: Москва: Юрайт, 2022 (3) Е. С. Баранова, П. М. Винник, С. В. Гарынина. Дифференциальное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1) Д. Т. Письменный. Конспект лекций по высшей математике : М.: Айрис-пресс, 2006 (4) Е. С. Баранова, П. М. Винник, С. В. Гарынина. Дифференциальное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1)	20
Функции двух переменных: свойства, вычисление частных переменных	А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1 Линейная и векторная алгебра: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (5) А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 2 Комплексные числа: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (8, 9)	19
Матрицы и определители, решение систем линейных уравнений	А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 2 Комплексные числа: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (8, 9) И. С. Нуднер, М. С. Попов, А. А. Тарасов. Функции нескольких переменных: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1)	19
Итого по разделу 1		58
Раздел 2. Элементы теории вероятностей.		
Случайные события: формулы вероятности суммы и произведения событий, формула полной вероятности, формула Байеса.	В. Л. Файншмидт. Элементы теории вероятностей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1, 2) Д. Т. Письменный. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам: М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2006 (1, 2, 3)	27
Случайные величины: свойства закона распределения, плотности, числовые характеристики.	А. П. Рябушко. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 4 Операционное исчисление: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (18) А. П. Рябушко. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 4 Операционное	27

	исчисление: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (18) В. Л. Файншмидт. Элементы теории вероятностей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1, 2)	
Итого по разделу 2		54
Раздел 3. Некоторые статистические распределения.		
Свойства и числовые характеристики стандартных распределений	А. П. Рябушко. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 4 Операционное исчисление: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (19) А. П. Рябушко. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 4 Операционное исчисление: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (19) В. Е. Гмурман. . Теория вероятностей и математическая статистика: Москва: Юрайт, 2022 (4, 5) А. А. Тарасов. . Статистика для экономистов и менеджеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1) А. А. Тарасов. . Статистика для экономистов и менеджеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1)	32
Итого по разделу 3		32
Раздел 4. Элементы прикладной статистики.		
Выборка. Числовые характеристики и точечные оценки	С. Д. Шапоров. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (1,2) А. П. Рябушко. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 4 Операционное исчисление: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (19) А. П. Рябушко. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 4 Операционное исчисление: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (19) В. Е. Гмурман. . Теория вероятностей и математическая статистика: Москва: Юрайт, 2022 (5, 6) А. А. Тарасов. . Статистика для экономистов и менеджеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (3) С. Д. Шапоров. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (1, 2) В. Л. Файншмидт. . Элементы математической статистики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1, 2) В. Л. Файншмидт. . Элементы математической статистики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1, 2) Д. Т. Письменный. . Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам: М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2006 (3, 4) А. А. Тарасов. . Статистика для экономистов и менеджеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (3)	40
Итого по разделу 4		40
Раздел 5. Проверка статистических гипотез.		
Решение задач на тему "Проверка	В. Л. Файншмидт. . Элементы математической	40

<p>статистических гипотез"</p>	<p>статистики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (3)</p> <p>В. Л. Файншмидт. . Элементы математической статистики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (3)</p> <p>С. Д. Шапоров. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (3)</p> <p>В. Л. Файншмидт. . Элементы математической статистики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (3)</p> <p>Д. Т. Письменный. . Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам: М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2006 (5)</p> <p>С. Д. Шапоров. . Прикладная статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (3)</p> <p>А. П. Рябушко. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 4 Операционное исчисление: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (19)</p> <p>А. П. Рябушко. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 4 Операционное исчисление: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (19)</p>	
<p>Итого по разделу 5</p>		<p>40</p>

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- экзамен;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы/задания по темам ПЗ

Выполнение контрольных мероприятий по темам практических занятий и самостоятельной работы, которые объявляются в начале семестра с указанием баллов за их выполнение в соответствии с технологической картой курса.

Образцы вопросов и технологические карты для каждого семестра можно найти в УМК дисциплины и ЭИОС Moodle.

Экзамен (семестр 2)

Оценка "удовлетворительно" выставляется, если набрано от 51 до 74 баллов в соответствии с технологической картой курса.

Оценка "хорошо" выставляется, если набрано от 75 до 84 баллов в соответствии с технологической картой курса.

Оценка "отлично" выставляется, если в сумме за работу в семестре и экзамен набрано 85 и более баллов. Количество набранных баллов на экзамене варьируется от 0 до 16.

Дифференцированный зачет (семестр 1)

Оценка "зачтено-удовлетворительно" выставляется, если набрано от 51 до 74 баллов в соответствии с технологической картой курса.

Оценка "зачтено-хорошо" выставляется, если набрано от 75 до 84 баллов в соответствии с технологической картой курса.

Оценка "зачтено-отлично" выставляется, если в сумме за работу в семестре и теоретический зачёт набрано 85 и более баллов. Количество набранных баллов на теоретическом зачёте варьируется от 0 до 16.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1	
1	1	Раздел 1. Математический аппарат теории вероятностей и прикладной статистики.	94	36	18	18	58	25	Вопросы/ задания по темам ПЗ
1	1	Раздел 2. Элементы теории вероятностей.	86	32	16	16	54	25	Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 1 семестр			180	68	34	34	112	50	
1	2	Раздел 3. Некоторые статистические распределения.	52	20	10	10	32	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
1	2	Раздел 4. Элементы прикладной статистики.	64	24	12	12	40	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ
1	2	Раздел 5. Проверка статистических гипотез.	64	24	12	12	40	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 2 семестр			180	68	34	34	112	50	
Всего по дисциплине			360	136	68	68	224	100	

Оценочные материалы по дисциплине ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Расставьте правильные формулы, описывающие утверждения:

1. Вероятность события, которое влечет за собой другое событие: _____

2. Вероятность обратного события: _____

3. Вероятность любого события: _____

4. Вероятность невозможного события: _____

5. Вероятность суммы событий: _____

А:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Б:

$$P(A) \leq P(B)$$

В:

$$PA \leq 1$$

Г:

$$P(\emptyset) = 0$$

Д:

$$P(\bar{A}) = 1 - PA$$

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Согласно интегральной теореме Лапласа, вероятность того, что число появлений случайного события в серии из $n = 180$ испытаний Бернулли (вероятность появления события равна $p = 0,5$) заключено в пределах $40 \leq k \leq 60$, можно найти по формуле:

	$P(40 \leq k \leq 60) =$
1	$= \Phi\left(\frac{60 - 180 * 0,5}{\sqrt{180 * 0,5 * 0,5}}\right) - \Phi\left(\frac{40 - 180 * 0,5}{\sqrt{180 * 0,5 * 0,5}}\right)$
2	$= \Phi\left(\frac{60 - 180 * 0,5}{\sqrt{180 * 0,5}}\right) - \Phi\left(\frac{40 - 180 * 0,5}{\sqrt{180 * 0,5}}\right)$
3	$= \Phi\left(\frac{60 - 0,5}{\sqrt{180 * 0,5}}\right) - \Phi\left(\frac{40 - 0,5}{\sqrt{180 * 0,5}}\right)$
4	$= \Phi\left(\frac{60 - 0,5}{\sqrt{0,5 * 0,5}}\right) - \Phi\left(\frac{40 - 0,5}{\sqrt{0,5 * 0,5}}\right)$

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Если ξ — случайная величина, a и b — константы, то математическое ожидание $M(a\xi + b) =$

1	$a^2 M(\xi)$
2	$aM(\xi)$
3	$aM(\xi) + b$
4	$a^2 M(\xi) + b^2$

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

По выборке 100, предположительно полученной из нормально распределенной генеральной совокупности с неизвестными параметрами (гипотеза H_0), вычислено выборочное значение статистики $\chi_s^2 = 12.23$. Известно, что выборка разбита на 8 интервалов. Определите число степеней свободы квантиля χ -квадрат для проверки гипотезы по критерию Пирсона.

1	5
2	8
3	7
4	6

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор

ответов

Вероятность наступления некоторого события не может быть равна:

1	1,5
2	2
3	0,6
4	0

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Основной гипотезой является $H_0: p = \frac{1}{3}$. Определить, какие из предложенных гипотез не могут являться альтернативной гипотезой.

1	$p > \frac{1}{3}$
2	$p \geq \frac{1}{3}$
3	$p \leq \frac{1}{3}$
4	$p < \frac{1}{2}$

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Найти эмпирическую функцию распределения

X	39	40	41	42	43	44
n	4	5	9	7	4	1

$$F(x)=0.3$$

Указать возможные значения x

1. $x=39$
2. $x = 40.4$
3. $x=41$
4. $x= 43.6$

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Выберите матрицу, для которой существует обратная.

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

$$1. \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$4. \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$$

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Случайная величина имеет непрерывное равномерное распределение

$$U(a, b), \quad -\infty < a < b < +\infty$$

Указать, при каких параметрах равномерного распределения выполнено условие

$$M^2 - 3D \geq 0.$$

1	$a = 0, b = 6.$
2	$a = -2/3, b = 4/3.$
3	$a = -5, b = -3.$
4	$a = 18, b = 36.$

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Случайная величина ξ_i распределена по нормальному закону с параметрами a и σ^2 . По выборке x_1, x_2, \dots, x_n значений ξ_i определены эмпирические моменты $M_1^* = \bar{x} = 2.3$, $M_2^* = \overline{x^2} = 8.7$.

Используя метод моментов, найти параметры нормального распределения. Округлить до двух знаков после запятой.

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Дана реализация выборки

0,1; 0,3; 1,2; 0,1; 0,5; 1,0; 0,2; 0,2; 0,6; 0,8

Из генеральной совокупности случайной величины с экспоненциальным законом распределения

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{при } x > 0, \\ 0, & \text{при } x \leq 0. \end{cases}$$

Найти функцию правдоподобия, соответствующую этой реализации выборки и параметру распределения

λ

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Даны независимые случайные величины X и Y . Известны их математические ожидания и дисперсии $M(X) = 1$, $D(X) = 3$, $M(Y) = 2$, $D(Y) = 4$. Сопоставить математическому ожиданию, дисперсии и среднеквадратическому отклонению случайной величины $U = 3X - 2Y$ их числовые значения:

A. $M(U)$	1. 43
Б. $D(U)$	2. 6,56
В. $\sigma(U)$	3. 13
	4. -1

№ 13 Прочитайте текст и установите соответствие

Кубик подбрасывается 3 раза. Составить ряд распределения случайной величины X (количество выпавших пятерок). Установить соответствие между вероятностями

- A. $P(X=0)$,
Б. $P(X=1)$,
В. $P(X=2)$,
Г. $P(X=3)$ и их числовыми значениями в пунктах 1 – 4.

1. $(\frac{1}{6})^3$;
2. $3 \cdot \frac{1}{6} \cdot (\frac{5}{6})^2$
3. $3 \cdot (\frac{1}{6})^2 \cdot \frac{5}{6}$;
4. $(\frac{5}{6})^3$
5. $3 \cdot \frac{5}{6} \cdot (\frac{1}{6})^2$

№ 14 Прочитайте текст и установите последовательность

_____ — принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами. Она считается верной, пока нельзя доказать обратное.

_____ — принимаемое предположение о том, что существует связь между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

_____ — ситуация, когда отвергнута верная _____.

_____ — ситуация, когда принята неверная _____.

А. нулевая гипотеза

Б. ошибка 1 рода

В. альтернативная гипотеза

Г. ошибка 2 рода