

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе и образовательным инновациям

  
О.И. Чуприс  
2019 г.

Регистрационный № УД-7523/уч.

**Основы высшей математики**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:**

1-21 02 01 Философия

2019 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-21 02 01-2013 от 30.08.2013 и учебных планов № Д 21-087/уч., № Д 21з-099/уч. от 30.05.2013.

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

**О. А. Велько**, старший преподаватель кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета;

**Н. А. Моисеева**, старший преподаватель кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»;

Гулина О.В. – заместитель декана факультета экономики и менеджмента, учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой общей математики и информатики механико-математического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 28.11.2019);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 2 от 03.12.2019).

Зав. кафедрой ОМиИ  
доктор экономических наук, профессор



Самаль С.А.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цель и задачи учебной дисциплины

*Целями* изучения дисциплины «Основы высшей математики» являются:

- показать роль и место математики в современном мире и гуманитарно-философских исследованиях;
- обучить студентов-философов основным математическим понятиям и методам, развить умение сформулировать проблему, используя математический язык, анализировать данные посредством количественных методов;
- использовать основные математические методы для решения задач, используемых в профессиональной деятельности философа;
- объяснить природу математических абстракций и возможности их использования в гуманитарно-философской сфере;
- научить применять элементы теории множеств к социально-гуманитарным объектам;
- изучить элементы комбинаторики, элементы теории вероятностей, методы построения математических моделей и их применение к анализу гуманитарно-философских явлений.

*Задачами* изучения дисциплины «Основы высшей математики» студентами-философами являются:

- ознакомление будущих философов с основами теории множеств;
- формирование навыков применения в учебно-профессиональной и социально-личностной сферах элементов теории вероятностей;
- освоение междисциплинарных знаний, связанных с применением математических методов в профессиональной деятельности;
- изучение методов построения и решения математических моделей с применением различных принципов идеализации;
- стимулирование у студентов познавательного интереса к вопросам применения математических методов в философии.

### Место учебной дисциплины

Учебная дисциплина относится к циклу общенаучных и общепрофессиональных дисциплин государственного компонента.

### Связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина «Основы высшей математики» основана на школьной учебной дисциплине «Математика». Она является основой для изучения следующих учебных дисциплин: «Логика и коммуникация», «Основы информационных технологий», «Основы современного естествознания», «Основы научно-исследовательской работы», «Экономика», формирующих навыки работы с профессиональной информацией.

## **Требования к компетенциям**

Освоение учебной дисциплины «Основы высшей математики» должно обеспечить формирование следующих **академических, социально-личностных и профессиональных компетенций**:

### *академические* компетенции:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;
- АК-4. Уметь работать самостоятельно;
- АК-5. Быть способным вырабатывать новые идеи (обладать креативностью);
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;

### *социально-личностные* компетенции:

- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике (критическое мышление);
- СЛК-6. Уметь работать в команде;

### *профессиональные* компетенции:

- ПК-6. Принимать оптимальные управленческие решения;
- ПК-7. Готовить доклады, материалы к презентациям;
- ПК-11. Реализовывать управленческие инновации в профессиональной деятельности;
- ПК-14. Использовать достижения науки и передовых технологий в образовательной и научно-исследовательской сферах.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

### **знать:**

- роль и место математики в современном мире и профессиональной деятельности;
- основные математические методы решения задач, используемых в профессиональной деятельности;
- элементы теории множеств и их применение к гуманитарно-философским объектам;
- элементы комбинаторики и их применение к анализу философских понятий и явлений;
- основы теории вероятностей и её использование в обработке философских понятий;
- природу математических абстракций и возможности их использования в социально-гуманитарной сфере;
- основы математического моделирования и его использование в философских исследованиях;

### **уметь:**

- использовать математический язык и аппарат при описании явлений и закономерностей окружающего мира;
- делать оценки правдоподобности информации, основанной на количественных параметрах и соотношениях;
- применять теорию множеств к гуманитарно-философским понятиям;
- применять комбинаторику к обработке и анализу философских данных;
- использовать основы теории вероятностей в обработке философских данных;
- применять математическое моделирование в философских исследованиях;

***владеть:***

- терминологией дисциплины «Основы высшей математики»;
- математическими методами решения задач, используемых в профессиональной деятельности философа;
- представлением об общих свойствах конечных и бесконечных множеств и возможности их количественного сравнения;
- навыками применения теории множеств к гуманитарно-философским данным;
- математическими основами классической теории вероятностей;
- навыками применения математического моделирования в философских исследованиях.

### **Структура учебной дисциплины**

Дисциплина изучается во 2 семестре дневной и заочной формы получения образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Основы высшей математики» отведено:

- для очной формы получения высшего образования – 60 часов, в том числе 34 аудиторных часа, из них: лекции – 18 часов, семинарские занятия – 14 часов, управляемая самостоятельная работа – 2 часа.
- для заочной формы получения высшего образования – 60 часов, в том числе 8 аудиторных часов, из них: лекции – 6 часов, семинарские занятия – 2 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2 зачетных единиц.

Форма текущей аттестации – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ К ГУМАНИТАРНО-ФИЛОСОФСКИМ ОБЪЕКТАМ

#### Тема 1.1. Роль и место математики в гуманитарных науках

Введение в дисциплину «Основы высшей математики». Предмет высшей математики. Основные этапы становления современной математики. Основные черты математического мышления.

#### Тема 1.2. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами

Интуитивное определение Кантора понятия множества. Понятие множества. Конечные и бесконечные множества. Способы задания множеств. Примеры множеств в гуманитарных науках. Операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна. Применение теории множеств к гуманитарно-философским объектам.

#### Тема 1.3. Бинарные отношения

Понятие бинарного отношения. Примеры бинарных отношений в социально-гуманитарных исследованиях. Понятие эквивалентности и его использование в процедуре математической классификации множеств. Моделирование социальных процессов с помощью бинарных отношений.

### РАЗДЕЛ 2. ВВЕДЕНИЕ В КОМБИНАТОРНЫЙ АНАЛИЗ

#### Тема 2.1. Основные комбинаторные принципы и комбинаторные модели для упорядоченных и неупорядоченных наборов

Комбинаторный принцип сложения и комбинаторный принцип умножения. Применение аппарата теории множеств в построении математических моделей комбинаторных задач.

#### Тема 2.2. Основные комбинаторные формулы для подсчета числа упорядоченных и неупорядоченных наборов

Вывод формул для подсчета числа перестановок, размещений и сочетаний. Комбинаторные задачи с повторениями и комбинаторные задачи без повторений на примере философских и социально-гуманитарных задач.

### РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИКИ СЛУЧАЙНОГО

#### Тема 3.1. Классическая вероятность случайного события

Предмет теории вероятностей и ее роль в философии. Понятие случайности в социально-гуманитарных исследованиях. Случайные события и их классификация. Определение классической вероятности и решение задач на подсчет классической вероятности с помощью основных комбинаторных формул.

### **Тема 3.2. Методы определения вероятности события с помощью основных теорем теории вероятностей**

Формулы для вероятности суммы несовместных и совместных событий. Формулы для вероятности произведения зависимых и независимых событий. Методы подсчета вероятности сложных событий социально-гуманитарного знания. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Использование вероятностных методов в социально-гуманитарных науках.

## **РАЗДЕЛ 4. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ФИЛОСОФСКО-ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

### **Тема 4.1. Математическое моделирование социально-гуманитарных процессов**

Типы математических моделей. Математические модели в социологии, философии и других гуманитарных науках. Математическое моделирование социально-гуманитарных процессов с помощью графов.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
 Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ К ГУМАНИТАРНО-ФИЛОСОФСКИМ ОБЪЕКТАМ</b>	<b>6</b>		<b>4</b>				
1.1	Роль и место математики в гуманитарных науках	1(ДО)						Ментальная карта в LMS Moodle
1.2	Основные понятия теории множеств. Операции над множествами	3		4(1ДО)				Компьютерное тестирование в LMS Moodle
1.3	Бинарные отношения	2						Эвристическое задание открытого типа
2	<b>ВВЕДЕНИЕ В КОМБИНАТОРНЫЙ АНАЛИЗ</b>	<b>4</b>		<b>4</b>				
2.1	Основные комбинаторные принципы и комбинаторные модели для упорядоченных и неупорядоченных наборов	2		1				Устный опрос
2.2	Основные комбинаторные формулы для подсчета числа упорядоченных и неупорядоченных наборов	2		3				Ментальная карта в LMS Moodle
3	<b>ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИКИ СЛУЧАЙНОГО</b>	<b>6</b>		<b>6</b>				
3.1	Классическая вероятность случайного события	2		2				Устный опрос
3.2	Методы определения вероятности события с помощью основных теорем теории вероятностей	4		4(1ДО)				Устный опрос. Компьютерное тестирование в LMS Moodle



4	<b>ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ФИЛОСОФСКО-ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ</b>	<b>2</b>					<b>2</b>	
4.1	Математическое моделирование социально-гуманитарных процессов	2					2	Эвристическое задание открытого типа; контрольная работа по темам 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 и 3.2
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>		<b>14</b>			<b>2</b>	

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ К ГУМАНИТАРНО-ФИЛОСОФСКИМ ОБЪЕКТАМ</b>	<b>2</b>						
1.1	Роль и место математики в гуманитарных науках	0,5						Компьютерное тестирование
1.2	Основные понятия теории множеств. Операции над множествами	1,5						Компьютерное тестирование
2	<b>ВВЕДЕНИЕ В КОМБИНАТОРНЫЙ АНАЛИЗ</b>	<b>2</b>		<b>1</b>				
2.1	Основные комбинаторные принципы и комбинаторные модели для упорядоченных и неупорядоченных наборов	1		0,5				Компьютерное тестирование
2.2	Основные комбинаторные формулы для подсчета числа упорядоченных и неупорядоченных наборов	1		0,5				Компьютерное тестирование
3	<b>ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИКИ СЛУЧАЙНОГО</b>	<b>2</b>		<b>1</b>				
3.1	Классическая вероятность случайного события	1		0,5				Компьютерное тестирование
3.2	Методы определения вероятности события с помощью основных теорем теории вероятностей	1		0,5				Контрольная работа по темам 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 и 3.2
	<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>		<b>2</b>				



## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Перечень основной литературы

1. Ахтямов, А. М. Математика для социологов и экономистов: Учебное пособие / А. М. Ахтямов. – М.: Физматлит, 2004. – 464 с.
2. Болтянский, В.Г. Беседы о математике / В.Г. Болтянский, А.П. Савин. – М.: ФИМА, МЦНМО, 2002. – 368 с.
3. Гайшун, Л.Н. Теория вероятностей: Учебное пособие для студентов экономических специальностей / Л.Н. Гайшун, Г.К. Игнатьева, О.А. Велько. – Минск: МИУ, 2002. – 167 с.
4. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 2001. – 400 с.
5. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб.пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 10-е изд. – М.: Высшая школа, 2004. – 479 с.
6. Гончарова, Г. А. Элементы дискретной математики / Г. А. Гончарова, А. А. Мочалин. – М.: Форум-Инфра-М, 2004. – 128 с.
7. Гусак, А. А. Высшая математика. Том I /А. А.Гусак. – Минск: ТетраСистемс, 1998. – 544 с.
8. Гусак, А. А. Высшая математика. Том II / А. А.Гусак. – Минск: ТетраСистемс, 1998. – 448 с.
9. Дорофеева, А.В. Высшая математика. Гуманитарные специальности: Учебное пособие для вузов / А.В. Дорофеева. – 2-е изд. и доп. – М.: Дрофа, 2003. – 384 с.
10. Еровенко, В. А. Основы высшей математики для филологов: методические замечания и примеры: курс лекций / В. А. Еровенко. – Минск: БГУ, 2006. – 175 с.
11. Лавров, И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. – М.: Физматлит, 2001. – 256 с.
12. Малыхин, В. И. Социально-экономическая структура общества: Математическое моделирование: учеб. пособие для вузов / В.И. Малыхин. – М.: Юнити–Дана, 2003. – 175 с.
13. Математика. Физика. Информационные технологии : эвристические (открытые) задания участников оргдеятельностного семинара "Методика обучения через открытие: как обучать всех по-разному, но одинаково" : практикум / Белорусский государственный университет ; [под ред. и с предисл. А. Д. Короля ; редкол.: Д. И. Губаревич и др.]. – Минск : БГУ, 2018. – 55 с.
14. Петров, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебно-методический комплекс / В.А. Петров, Г.К. Игнатьева, О.А. Велько. – 2-е изд. – Минск: МИУ, 2009. – 268 с.
15. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Дмитрий Письменный. – 7-е изд. – Москва : Айрис-пресс, 2015. – 287 с.

16. Путькина, Л. В. Информатика и математика для гуманитарных вузов : учеб. пособие / Л. В. Путькина, Т. Г. Пискунова, Т. Б. Антипова. – Санкт-Петербург :СПбГУП, 2014. – 236 с. : ил.
17. Робертс, Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам / Ф.С. Робертс. – М.: Наука, 1986. – 496 с.
18. Суходольский, Г. В. Лекции по высшей математике для гуманитариев: Учебное пособие / Г. В. Суходольский. – Харьков: Изд-во Гуманитарный Центр, 2001. – 248 с.
19. Шикин, Е.В. Математика: Пути знакомства. Основные понятия. Методы. Модели: Учебник / Е.В. Шикин, Г.Е. Шикина. – 2-е изд. и доп. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 272 с.

### **Перечень дополнительной литературы**

1. Велько О.А. Теория вероятностей и математическая статистика: сб. задач / О.А. Велько, Е.В. Воронкова, Г.К. Игнатьева, Л.В. Корчёмкина, И.П. Мацкевич, С.А. Мызгаева; под общ.ред. И. П. Мацкевича. – Минск: МИУ, 2003. – 56 с.
2. Вентцель, Е.С. Прикладные задачи теории вероятностей / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Радио и связь, 1983. – 416 с.
3. Виленкин, Н.Я. Рассказы о множествах / Н.Я. Виленкин. – 3-е изд. – М.: МЦНМО, 2004. – 162 с.
4. Воронов, М. В., Мещерякова, Г. П. Математика для студентов гуманитарных факультетов. / М.В. Воронов, Г.П. Мещерякова. –Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002. –375 с.
5. Гаврилов, Г.П. Задачи и упражнения по курсу дискретной математики: учебное пособие / Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1992. – 408 с.
6. Гончарова, Г.А. Элементы дискретной математики / Г.А. Гончарова, А.А. Мочалин. – М.: Форум-Инфра-М, 2004. – 128 с.
7. Данциг, Т. Числа – язык науки / Т. Данциг. – М.: Техносфера, 2008. – 304 с.
8. Еровенко, В.А. Избранные главы курса «Основы высшей математики» для философов: методическое пособие для студентов-заочников / В.А. Еровенко, М.В. Мартон. – Минск: БГУ, 2009. – 68 с.
9. Жолков, С.Ю. Математика и информатика для гуманитариев. / С.Ю. Жолков – М.: УИЦ «Гардарика», 2002. –531 с.
10. Курант, Р. Что такое математика? / Р. Курант, Г. Роббинс. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2004. – 568 с.
11. Основы высшей математики. Учебная программа УВО для специальности 1-21 02 01 Философия [Электронный ресурс] / Белорусский государственный университет. – Минск, 2017. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/190257>. – Дата доступа: 30.06.2017.

12. Солодовников, А.С. Теория вероятностей: учебное пособие для студентов пед. вузов по спец. математика / А.С. Солодовников. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Вербум-М, 1999. – 208 с.
13. Фрейденталь Г. Математика в науке и вокруг нас / Г. Фрейденталь. – М.: Мир, 1977. – 261 с.

### **Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки**

Перечень рекомендуемых средств диагностики:

1. Устный опрос.
2. Контрольная работа.
3. Эвристические задания открытого типа с последующей защитой.
4. Компьютерное тестирование.
5. Ментальная карта.

Методика формирования итоговой оценки:

Итоговая оценка формируется на основе:

- Правила проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования (Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29.05.2012);
- Положение о рейтинговой системе оценки знаний студентов по дисциплине в Белорусском государственном университете (Приказ ректора БГУ № 382-ОД от 18.08.2015 г. (с изменениями, согласно приказу 491-ОД от 29.08.2018г.));
- Положение об организации аттестации лиц, не сдавших экзамены, зачеты, не прошедших иные формы контроля результатов учебной деятельности, предусмотренные учебными планами и учебными программами, и ликвидации академической разницы в учебных планах в Белорусском государственном университете (Приказ ректора БГУ 29.08.2018 № 490-ОД);
- Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов (курсантов, слушателей) Министерства образования от 18.11.2019;
- Критерии оценки знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 22.12.2003 г. № 21-04-1/105).

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и семинарских (практических) занятиях включает в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т.д.

При оценивании эвристического задания открытого типа обращается внимание на: содержание и полноту раскрытия темы, структуру и последовательность изложения, источники и их интерпретацию, корректность оформления и т.д.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- ответы на семинарских занятиях – 25 %;
- контрольная работа – 25 %;
- подготовка эвристических заданий открытого типа – 25 %;
- компьютерное тестирование, ментальные карты – 25 %.

### **Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов**

#### **Контрольная работа по темам 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 и 3.2 (2 ч.)**

1. Пусть даны множества  $A=\{1,6,8\}$ ,  $B=\{3,4,5,6\}$ . Найдите  $A \cap B$ ,  $A \cup B$ ,  $A \Delta B$ .
2. Являются ли множества  $\{1,2,5\}$  и  $\{\{1,2\},\{2,5\}\}$  одинаковыми? Почему?
3. Пусть  $A$  – «множество букв вашей фамилии», а  $B$  – «множество букв вашего имени». Найти  $A \cap B$ ,  $A \cup B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$  и  $A \Delta B$ .
4. Дано множество  $A=\{1, 7, 3, \{1\}, \{1,4\}\}$ . Укажите, какие из следующих объектов являются элементами множества  $A$ , а какие подмножествами:  $1, 7, \{7\}, \{1,7\}, \{1,3\}, \{7,\{3\}\}, \{\{1\}\}, \{1,4\}, \{3,7,\{1,4\}\}$ .
5. Выписать все подмножества множества:  $A=\{-1, \emptyset, \{1\}\}$ .
6. Заштриховать ту часть диаграммы, которая соответствует множеству:  $B \cap (A \cup C)$ ,  $A \setminus (B \setminus C)$ .
7. Студентам надо сдать 4 экзамена за 8 дней. Сколькими способами можно составить расписание сдачи экзаменов?
8. Сколькими способами 8 человек могут встать в очередь друг за другом в столовой?
9. 25 спортсменов разыгрывают одну золотую, одну серебряную и одну бронзовую медаль. Сколькими способами эти медали могут быть распределены между спортсменами?
10. В киоске продаются 6 различных видов газет. Сколько вариантов существует для покупки 12 газет?
11. Анкета содержит 10 вопросов, на каждый из которых 3 варианта ответов (да, нет, не знаю). Сколькими способами можно заполнить анкету?

12. В ящике имеются 8 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу извлекают три детали. Найти вероятность того, что одна из них окажется окрашенной.
13. В группе из 30 студентов 5 занимается на «отлично», 15 на «хорошо», и 8 на «удовлетворительно». Наугад один за другим вызывается к доске три студента. Какова вероятность того, что это три «хорошиста»?
14. В телестудии три телевизионных камеры. Вероятности того, что в данный момент камера включена, соответственно равны: 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включены: 1) две камеры; 2) три камеры.
15. Прибор состоит из 10 узлов. Надежность для каждого узла равна 0,8. Узлы выходят из строя независимо друг от друга. Найти вероятность того, что откажут ровно два узла.
16. Для участия в студенческих отборочных соревнованиях выделено из первой группы курса 4, из второй 6, из третьей группы 5 студентов. Вероятности того, что студент первой, второй и третьей группы попадет в сборную института, соответственно равны: 0,9, 0,7, 0,8. Найти вероятность того, что наудачу выбранный студент в итоге соревнования попал в сборную. К какой группе вероятнее всего принадлежит этот студент?

Форма контроля – контрольная работа.

### **Примерная тематика семинарских занятий**

Занятие № 1. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами (пересечение, объединение, симметрическая разность) и их свойства.

Занятие № 2. Операции над множествами (пересечение, объединение, симметрическая разность). Диаграммы Эйлера-Венна. Применение теории множеств к гуманитарно-философским объектам.

Занятие № 3. Комбинаторный принцип сложения и комбинаторный принцип умножения. Комбинаторные задачи без повторов на примере философских и социально-гуманитарных задач.

Занятие № 4. Комбинаторные задачи с повторениями на примере философских и социально-гуманитарных задач.

Занятие № 5. Вероятность случайного события. Классическая формула вычисления вероятности. Определение классической вероятности и решение задач на подсчет классической вероятности с помощью основных комбинаторных формул.

Занятие № 6. Основные теоремы теории вероятностей. Теоремы сложения вероятностей. Независимые события, условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.



Занятие № 7. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли.

**Описание инновационных подходов и методов к преподаванию  
учебной дисциплины (эвристический, проективный,  
практико-ориентированный)**

При организации образовательного процесса используются *эвристический, практико-ориентированный и проективный методы обучения.*

*Эвристический подход* предполагает:

- осуществление студентами личностно-значимых открытий окружающего мира;
- демонстрацию многообразия решений большинства профессиональных задач и жизненных проблем;
- творческую самореализацию обучающихся в процессе создания образовательных продуктов;
- индивидуализацию обучения через возможность самостоятельно ставить цели, осуществлять рефлексию собственной образовательной деятельности.

*Практико-ориентированный подход* предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

При организации образовательного процесса также используется *метод проектного обучения*, который предполагает:

- способ организации учебной деятельности студентов, развивающий актуальные для учебной и профессиональной деятельности навыки планирования, самоорганизации, сотрудничества и предполагающий создание собственного продукта;
- приобретение навыков для решения исследовательских, творческих, социальных, предпринимательских и коммуникационных задач.

Эвристический подход используется при проведении лекционных занятий по темам 1.3 и 4.1, на каждую тему отведено по 2 часа лекций.

Практико-ориентированный подход и метод проектного обучения используются при проведении лекции и семинарских занятий по темам 1.1, 1.2, 2.2, 3.2; на компьютерное тестирование в LMS Moodle отведено по 1 часу семинар-

ских занятий; на создание ментальных карт в LMS Moodle отведено по 1 часу лекции и семинарского занятия.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся**

Управляемая самостоятельная работа проводится в форме итоговой аудиторной контрольной работы по темам 1.2, 2.1, 2.2, 3.1 и 3.2, согласно утвержденному графику (задания выдаются в начале занятия).

По темам 1.3 и 4.1 студентам выдаются эвристические задания открытого типа. На выполнение задания дается одна неделя.

По темам 1.2 и 3.2 обучающимися проводится компьютерное тестирование в LMS Moodle.

По темам 1.1 и 2.2 обучающимися создается ментальная карта в LMS Moodle.

### **Другая значимая информация**

#### **Эвристические задания открытого типа**

##### **Тема 1.3. Бинарные отношения (2 ч. – лекция)**

##### **ЗАДАНИЕ 1 «РАЗНЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ОТНОШЕНИЯ»**

Бинарные отношения широко используются в социально-гуманитарных исследованиях. Бинарным отношением назовём некоторое подмножество  $R$  множества  $A$ . При этом будем говорить, что элемент  $a$  находится в бинарном отношении  $R$  с элементом  $b$ , если  $a$  и  $b$  принадлежат  $A$  и  $(a,b)$  принадлежит  $R$ .

- Проанализируйте: Являются ли бинарными следующие отношения: «быть одноклассником», «быть старше»?
- Приведите от трёх до пяти примеров бинарных отношений, с которыми вы встречались в повседневной жизни. Каждый пример должен отражать определенную сферу вашей жизни: семья, друзья, учёба и т.д.
- Состоите ли вы в каких-нибудь бинарных отношениях? В каких бинарных отношениях вы бы хотели состоять?

##### **ЗАДАНИЕ № 2. «ФОРМУЛА ЛЮБВИ»**

Изучив понятия: бинарное отношение на множестве и эквивалентность на множестве, выполните следующие задания и ответьте на вопросы:

- Между членами семьи существуют отношения родства, которые можно выразить словами: «быть мужем», «быть братом» и т. д. Множество  $M$  – множество членов вашей семьи. Укажите всевозможные отношения на множестве  $M$ ;

□ Бинарные отношения могут задаваться формулой. Формула  $x+y=$ любовь, задает бинарное отношение на множестве людей. Этому отношению принадлежит любая пара людей, между которыми существует любовь. Придумайте свою формулу, задающую бинарное отношение и опишите её;

□ В какой еще форме, на ваш взгляд, можно представить бинарное отношение? Какая форма представления бинарных отношений вам понравилась больше и почему?

Форма контроля – эвристическое задание открытого типа.

**Тема 4.1.** Математическое моделирование социально-гуманитарных процессов (2 ч. – лекция)

### ЗАДАНИЕ «УДИВИТЕЛЬНАЯ КРАСОТА ГРАФОВ»

Графы находят применение в социологии, антропологии, экономике, теории коммуникаций, социальной психологии и многих других сферах, где анализируются социальные сети. Элементы социальной структуры (люди, сообщества, группы) представляются в виде узлов графа, а отношения между ними (организационные, экономические зависимости, уровни принятия решений, коммуникации) представляются в виде рёбер, соединяющих вершины графа.

□ Приведите три примера использования графов в повседневной жизни.

□ Представьте родословную своей семьи с помощью графа одним из двух способов. Дерево графа может быть нисходящим и изображать всех потомков одной супружеской пары или восходящим, на котором будут представлены все предки конкретного человека. Выбор способа обоснуйте.

□ Вы хотите спланировать путешествие. Постройте граф, отображающий сроки, затраты, переезды. Что ещё вы бы включили в данный граф?

□ Изобразите в виде графа схему проезда от вашего дома к месту учёбы.

Форма контроля – эвристическое задание открытого типа.

### Примерный перечень тестовых заданий по темам:

**Тема 1.2.** Основные понятия теории множеств. Операции над множествами (1 ч. – семинарское занятие)

1. Основоположителем теории множеств является немецкий математик

1. Георг Кантор;
2. Исаак Ньютон;
3. Рене Декарт.

2. Каждый элемент множества содержится в нем

1. один раз;
2. два раза;

3. бесконечное количество раз.

**3.** Для обозначения множеств используются

1. строчные буквы латинского алфавита, например, а, в, с, ...;
2. прописные буквы русского алфавита А, Б, В, ...;
3. прописные буквы латинского алфавита А, В, С, ...;
4. строчные буквы русского алфавита, например, а, б, в, ...

**4.** Для обозначения элементов множества используются

1. прописные буквы латинского алфавита А, В, С, ...;
2. строчные буквы латинского алфавита, например, а, в, с, ...;
3. прописные буквы русского алфавита А, Б, В, ...;
4. строчные буквы русского алфавита, например, а, б, в, ...

**5.** Что имеет значение в диаграммах Эйлера-Венна

1. относительный размер кругов;
2. взаимное расположение кругов;
3. относительный размер и взаимное расположение кругов.

**6.** Из представленных ниже совокупностей укажите те, которые являются множествами:

1. Изданные книги;
2. Великие русские писатели;
3. Студенты-отличники;
4. Числа от 1 до 5.

**7.** Из представленных ниже совокупностей укажите те, которые являются множествами:

1. Дни с хорошей погодой в году;
2. Студенты-отличники;
3. Недорогие автомобили;
4. Точки на прямой;
5. Числа от 10 до 15.

**8.** Укажите верные утверждения: Пустое множество

1. Одно;
2. Конечное;
3. Универсальное;
4. Бесконечное;
5. Неопределенное;
6. Является подмножеством любого множества.

**9.** Дано множество  $A = \{1, 7, 3, \{1\}, \{1,4\}\}$ . Укажите, какие из следующих объектов являются элементами множества А, а какие подмножествами:

1. 1;

2. {7};
3. {1,7};
4. {1,3};
5. {7,{3}};
6. {{1}};
7. {1,{4}};
8. {3,7,{1,4}}.

**10.** Дано множество  $A = \{1, 7, 3, \{1\}, \{1,4\}\}$ . Укажите, какие из следующих объектов являются подмножествами множества  $A$ , а какие:

1. 1;
2. {7};
3. {1,7};
4. {1,3};
5. {7,{3}};
6. {{1}};
7. {1,{4}};
8. {3,7,{1,4}}.

**11.** Множества состоят из

1. Элементов;
2. Списков;
3. Чисел;
4. Точек;
5. Социальных объектов.

**12.** Пусть даны множества  $A = \{4,6,8\}$ ,  $B = \{3,4, 6,9\}$ . Найти  $A \cap B$ .

1. {4, 6, 8, 9};
2. {4, 6};
3. {3, 4, 6, 8, 9};
4. {8};
5. {3, 9};
6. {3, 8, 9}.

**13.** Пусть даны множества  $A = \{4,6,8\}$ ,  $B = \{3,4, 6,9\}$ . Найти  $A \cup B$ .

1. {4, 6, 8, 9};
2. {4, 6};
3. {3, 4, 6, 8, 9};
4. {8};
5. {3, 9};
6. {3, 8, 9}.

**14.** Пусть даны множества  $A = \{4,6,8\}$ ,  $B = \{3,4, 6,9\}$ . Найти  $A \setminus B$ .

1. {4, 6, 8, 9};
2. {4, 6};
3. {3, 4, 6, 8, 9};
4. {8};
5. {3, 9};
6. {3, 8, 9}.

**15.** Пусть даны множества  $A=\{4,6,8\}$ ,  $B=\{3,4, 6,9\}$ . Найти  $B \setminus A$ .

1. {4, 6, 8, 9};
2. {4, 6};
3. {3, 4, 6, 8, 9};
4. {8};
5. {3, 9};
6. {3, 8, 9}.

**16.** Пусть даны множества  $A=\{4,6,8\}$ ,  $B=\{3,4, 6,9\}$ . Найти  $A \Delta B$ .

1. {4, 6, 8, 9};
2. {4, 6};
3. {3, 4, 6, 8, 9};
4. {8};
5. {3, 9};
6. {3, 8, 9}.

Форма контроля – компьютерное тестирование в LMS Moodle.

**Темы 3.2.** Элементы математики случайного-(1 ч. – семинарские занятия)

1. Опыт состоит в извлечении шара из урны, в которой находятся шары трех цветов (черные, белые и красные). Рассмотрим события  $A=\{\text{извлечен шар белого цвета}\}$ ;  $B=\{\text{извлечен шар красного цвета}\}$ ;  $C=\{\text{извлечен шар черного цвета}\}$ . Что представляет собой событие:  $\overline{A+C}$ ?
  - a) извлечен шар белого или чёрного цвета
  - b) извлечен шар красного цвета
  - c) невозможное событие
2. Опыт состоит в извлечении шара из урны, в которой находятся шары трех цветов (черные, белые и красные). Рассмотрим события  $A=\{\text{извлечен шар белого цвета}\}$ ;  $B=\{\text{извлечен шар красного цвета}\}$ ;  $C=\{\text{извлечен шар черного цвета}\}$ . Что представляет собой событие:  $AB$ ?
  - a) извлечен шар белого или чёрного цвета
  - b) извлечен шар красного цвета
  - c) невозможное событие
3. Опыт состоит в извлечении шара из урны, в которой находятся шары трех цветов (черные, белые и красные). Рассмотрим события  $A=\{\text{извлечен шар}$

белого цвета};  $B = \{\text{извлечен шар красного цвета}\}$ ;  $C = \{\text{извлечен шар черного цвета}\}$ . Что представляет собой событие:  $AC+B$ ?

- a) извлечен шар белого или чёрного цвета
- b) извлечен шар красного цвета
- c) невозможное событие

4. Подбрасываются две симметричные монеты. Чему равна вероятность того, что на верхних сторонах обеих монет оказались «решки»?

- a)  $\frac{1}{4}$
- b)  $\frac{1}{2}$
- c)  $\frac{3}{4}$
- d)  $\frac{2}{3}$

5. Подбрасываются две симметричные монеты. Чему равна вероятность того, что на верхних сторонах обеих монет оказались «орлы»?

- a)  $\frac{2}{3}$
- b)  $\frac{1}{2}$
- c)  $\frac{3}{4}$
- d)  $\frac{1}{4}$

6. Подбрасывается два игральных кубика. Сколько элементарных исходов соответствуют событию – на двух кубиках в сумме выпало 7 очков?

- a) 3
- b) 2
- c) 6
- d) 7

7. Стрелок стреляет по мишени 2 раза. Он попадает в мишень с вероятностью  $P=0,6$ . Какова вероятность того, что он попадет по мишени оба раза?

- a) 0,12
- b) 0,3
- c) 0,36

8. В урне находятся 15 одинаковых по размеру шаров, из которых 5 красных и 10 синих. Наудачу извлекается шар. Какова вероятность того, что извлеченный шар окажется синим?

- a)  $\frac{5}{10}$
- b)  $\frac{5}{15}$

c)  $\frac{10}{15}$

9. Пусть событие  $A$  – светит солнце, а событие  $B$  – дует ветер. Что представляет собой событие  $A \cdot B$

- a) светит солнце, но нет ветра
- b) дует ветер, но не светит солнце
- c) светит солнце и дует ветер
- d) или светит солнце или дует ветер

10. Пусть событие  $A$  – светит солнце, а событие  $B$  – дует ветер. Что представляет собой событие  $A \setminus B$

- a) светит солнце, но нет ветра
- b) дует ветер, но не светит солнце
- c) светит солнце и дует ветер
- d) или светит солнце или дует ветер

11. Пусть событие  $A$  – светит солнце, а событие  $B$  – дует ветер. Что представляет собой событие  $B \setminus A$

- a) светит солнце, но нет ветра
- b) дует ветер, но не светит солнце
- c) светит солнце и дует ветер
- d) или светит солнце или дует ветер

12. В урне находятся 15 одинаковых по размеру шаров, из которых 5 красных и 10 синих. Наудачу извлекается шар. Какова вероятность того, что извлеченный шар окажется синим?

- a)  $\frac{5}{10}$
- b)  $\frac{5}{15}$
- c)  $\frac{10}{15}$

Форма контроля – компьютерное тестирование в LMS Moodle.

### Примерный перечень ментальных карт по темам:

**Тема 1.1.** Роль и место математики в гуманитарных науках (1 ч. – лекция)

Создайте ментальную карту по теме «Роль и место математики в гуманитарных науках». Обсуждение ментальных карт на форуме.

Форма контроля – создание ментальной карты в LMS Moodle.



**Тема 2.2.** Основные комбинаторные формулы для подсчета числа упорядоченных и неупорядоченных наборов. (1 ч. – семинарские занятия)

Создайте ментальную карту по теме «Основные комбинаторные формулы для подсчета числа упорядоченных и неупорядоченных наборов». Обсуждение ментальных карт на форуме.

Форма контроля – создание ментальной карты в LMS Moodle.

### Примерный перечень вопросов к зачету

1. Что такое множество? Приведите примеры множеств. Назовите способы задания множества.
2. Какие множества называются конечными, бесконечными? Приведите примеры.
3. Как определяется пустое множество? Какое множество называется одноточечным? Чем одноточечное множество отличается от элемента множества? Что такое мощность множества.
4. Дайте определение подмножества множества  $A$ . Какие два множества называются равными?
5. Что такое объединение двух множеств? Приведите пример. Изобразите объединение двух множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Перечислите свойства операции объединения.
6. Что такое пересечение двух множеств? Приведите пример. Изобразите пересечение двух множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Перечислите свойства операции пересечения.
7. Что такое разность двух множеств? Приведите пример. Изобразите разность двух множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Перечислите свойства операции разности.
8. Что такое симметрическая разность двух множеств? Запишите две формулы для нахождения симметрической разности.
9. Что такое бинарное отношение. Приведите примеры бинарных отношений в социально-гуманитарных исследованиях.
10. Что такое комбинаторика? Сформулируйте основные комбинаторные принципы умножения и сложения.
11. Дайте определение перестановок из  $n$  элементов. По какой формуле можно найти число всевозможных перестановок из  $n$  элементов без повторений?
12. Дайте определение перестановок из  $n$  элементов с повторениями. По какой формуле можно найти число всевозможных перестановок из  $n$  элементов с повторениями?
13. Что называют размещениями из  $n$  элементов по  $m$  элементов? По какой формуле можно найти число всевозможных размещений из  $n$  элементов по  $m$  элементов без повторений?

14. Что называют размещениями из  $n$  элементов по  $m$  элементов с повторениями? По какой формуле можно найти число всевозможных размещений из  $n$  элементов по  $m$  элементов с повторениями?
15. Дайте определение сочетаний из  $n$  элементов по  $m$  элементов. Чему равно число сочетаний из  $n$  элементов по  $m$  элементов без повторений?
16. Дайте определение сочетаний из  $n$  элементов по  $m$  элементов с повторениями. По какой формуле можно найти число всевозможных сочетаний из  $n$  элементов по  $m$  элементов с повторениями?
17. В чем отличие комбинаторных понятий размещение и сочетание? Как связаны комбинаторные понятия перестановки и размещение? Каким равенством связаны числа перестановок, размещений и сочетаний?
18. Дайте определения опыта (испытания), события. Какое событие называется случайным, достоверным, невозможным в данном опыте. Приведите соответствующие примеры.
19. Какие события называются несовместными в данном опыте? Какие события называются противоположными в данном опыте? Что такое полная группа событий? Приведите соответствующие примеры.
20. Какие операции над событиями вы знаете? Перечислите их свойства.
21. Дайте определение вероятности события. Перечислите её свойства.
22. Какие два события называются совместными? Чему равна вероятность суммы двух совместных событий?
23. Чему равна вероятность суммы двух несовместных событий? Как найти сумму вероятностей двух противоположных событий?
24. Какие два события называются независимыми? Что такое условная вероятность? Сформулируйте теоремы умножения событий для зависимых и для независимых событий.
25. Какие события образуют полную группу событий? Какие события называются гипотезами? Запишите формулу полной вероятности. При каких условиях она применяется?
26. Запишите формулу Байеса. Как проверить правильность вычисления апостериорных (послеопытных) гипотез? Для чего используются формулы Байеса?
27. Что такое схема Бернулли? Как вычисляются биномиальные вероятности?

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Логика и коммуникация	Кафедра философии культуры	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 4 от 28.11.2019)
Основы научно-исследовательской работы	Кафедра философии культуры	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 4 от 28.11.2019)
Экономика	Кафедра социологии	нет	Вносить изменения не требуется (протокол № 4 от 28.11.2019)

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 г.)  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)