

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям


О.И. Чуприс
2018 года
Регистрационный № УД-2977/уч.

ФИЛОСОФИЯ МАТЕМАТИКИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-31 03 01 Математика (по направлениям)

Направление специальности

1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность)

2018г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 01-2013 и учебного плана, регистрационный № G31-139/уч. (30.05. 2013) по специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям) направление специальности 1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность).

СОСТАВИТЕЛИ:

Забрейко Петр Петрович, профессор кафедры функционального анализа и аналитической экономики механико-математического факультета БГУ, доктор физико-математических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой функционального анализа и аналитической экономики
(протокол № 11 от 06.06.2018);

Учебно-методической комиссией механико-математического факультета
Белорусского государственного университета
(протокол № 8 от 19.06.2018)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Философия математики» входит в цикл дисциплин специализаций.

Программа дисциплины составлена на основе пожеланий и предпочтений студентов специальности «Математика (экономическая деятельность)», и состоит из тех философских вопросов математики, которые были бы интересны студентам и которые они хотели бы обсудить, закрепив тем самым свои знания по этим вопросам. Предлагаемая дисциплина представляет собой, как набор лекций читаемых преподавателем, так и докладов самих студентов. Каждый выносимый на повестку дня вопрос детально обсуждается на практических занятиях.

Цель дисциплины «Философия математики»: дать возможность студентам старших курсов закрепить и подытожить те из полученных ими знаний по математике, которые наиболее им интересны и могут быть использованы ими в своей профессиональной деятельности после окончания университета и при дальнейшем образовании.

Дисциплина «Философия математики» посвящена основным вопросам философского характера как в математике в целом, так и в различных ее приложениях, в первую очередь, связанных с экономикой, в первую очередь, с учением о числах, моделях пространства, языку математики.

Дисциплина специализации тесно связана с такими дисциплинами как «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ» и «Функциональный анализ».

В процессе реализации программы особое место должна занимать организация учебно-исследовательской работы студентов. Эта работа должна органично включаться в учебный процесс в сочетании со всеми видами учебных занятий.

Каждая тема позволяет организовать творческую самостоятельную работу студентов, которая будет способствовать становлению специалиста, обладающего значительным творческим потенциалом. Содержание и формы контролируемой самостоятельной работы студентов должны соответствовать целям и задачам подготовки специалистов.

Образовательная цель — овладение студентами наиболее общими понятиями и методами, применяемыми при математическом моделировании экономических задач, связанных с рациональным выбором.

Развивающая цель — формирование у студентов основ математического мышления, овладение методами математического моделирования экономических явлений и процессов, а также умения интерпретировать результаты исследования математических моделей с экономической точки зрения.

Основные задачи, решаемые в рамках изучения дисциплины «Философия математики»: подготовка квалифицированных специалистов, владеющих теоретическими основами и методами математического моделирования теоретических и практических задач экономики.

В процессе изучения дисциплины выпускник должен **знать:**

- основные понятия, связанные философскими вопросами современной математики, их историей и предлагаемыми решениями;
- основные идеи, связанные с моделированием средствами математики различных явлений в естествознании, экономике, социологии, технологии и др.;

уметь:

- находить математические закономерности в различных явлениях природы, экономики, обществе и др.

владеть:

- современными принципами построения математических моделей описания явлений в реальном мире.

В результате изучения дисциплины «Философия математики» студент должен обладать следующими компетенциями:

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным вырабатывать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникаций..
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Научно-производственная деятельность

ПК-1. Разрабатывать практические рекомендации по использованию научных исследований, планировать и проводить экспериментальные исследования, исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок программного обеспечения информационных систем.

ПК-2. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации. Применять современные методы проектирования информационных систем, использовать веб-сервисы, оформлять техническую документацию.

ПК-3. Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности и в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Научно-исследовательская деятельность:

ПК-4. Разрабатывать и тестировать информационные системы, осуществлять защиту приложений и данных.

ПК-5. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области математики и информационных технологий.

ПК-6. Использовать и развивать современные информационные технологии и средства автоматизации управленческой деятельности.

ПК-7. Проводить исследования в области эффективности решения производственных задач.

ПК-8. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой; Самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

ПК-9. Осуществлять выбор оптимального варианта проведения научно-исследовательских работ.

Организационно-управленческая деятельность:

ПК-13. Составлять документацию (графики работ, инструкции, планы, заявки, деловые письма и т.п.), а также отчетную документацию по установленным формам.

ПК-16. Разрабатывать и согласовывать представляемые материалы.

Инновационная деятельность:

ПК-22. Осваивать и реализовывать управленческие инновации в сфере высоких технологий.

ПК-24. Работать с научной, технической и патентной литературой.

ПК-27. Разрабатывать новые информационные технологии на основе математического моделирования и оптимизации.

ПК-29. Реализовывать инновационные проекты в профессиональной деятельности.

Учебная программа предназначена для студентов 4 курса (7 семестр) очной формы получения образования.

В соответствии с учебным планом специальности на изучение дисциплины отводится 80 часов, в том числе аудиторных занятий – 36 часов, из них лекции – 30 часов, УСР – 6 часов. Текущая аттестация – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Теория множеств

Теория множеств – язык и основа современной математики. Наивная теория множеств и ее парадоксы. Аксиомы теории множеств. Множества и структуры. Множества и модели. Категории.

Тема 2. Структуры в математике

Основные типы структур: порядковые, алгебраические, топологические, измеримые. Структуры в математической экономике

Тема 3. Числа и величины

Что такое числа и что числа моделируют? Натуральные числа и счет. Вещественные числа и процедура измерения. Комплексные числа и их обобщения, p -адические числа. Сюрвещественные числа, в каком мире мы оказались?

Тема 4. Пространства

Краткая история понятия пространства. Евклидова и неевклидовы геометрия. Аксиомы Вейля (векторные и точечные пространства). Гильбертово пространство. Банаховы пространства. Топологические линейные пространства, пространства локально выпуклые и локально ограниченные. Пространства над конечными полями. Что из этого арсенала используется в экономике?

Тема 5. Геометрия и анализ

Дифференцирование и интегрирование – основные операции анализа, зачем они? Функции одного и нескольких переменных. Внешнее дифференцирование и интегрирование. Функции множеств.

Тема 6. Анализ и теория вероятностей

Проценты и вероятности. Основные вероятностные модели. Геометрия и теория вероятностей. Предельные теоремы.

Тема 7. Математическая статистика

Статистические модели.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов					Количество часов по УСП	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Иное		
1		3	4	5	6	7	8	9
	7 семестр							
1	Тема 1. Теория множеств	4						Опрос
2	Тема 2. Структуры в математике	4					2	Проверка индивидуальных заданий
3	Тема 3. Числа и величины	6					2	Проверка индивидуальных заданий
4	Тема 4. Пространства	4						Опрос
5	Тема 5. Геометрия и анализ	4						Отчёты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой
6	Тема 6. Анализ и теория вероятностей	4						Отчёты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой
7	Тема 7. Математическая статистика	4					2	Проверка индивидуальных заданий
	Итого	30					6	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

Основная литература

Адамар Ж.: Исследование психологии процесса изобретения в области математики. – Москва: Советское Радио, 1970. – 152 с.

Александров П.С., Колмогоров А.Н., Лаврентьев М.А. (ред.): Математика, ее содержание, методы и значение, тт. I–III. – М.: Издательство АН СССР, 1956. 1–296. & 1–296. & 1–296.

Болтянский В.Г., Савин А.П.: Беседы о математике. Книга 1: Дискретные объекты. – Москва: ФИМА & МЦНМО, 2002. – 368 с.

Волошинов А.В.: Математика и искусство. – М.: Просвещение, 1992. 1–336.

Кац М., Улам С.: Математика и логика. Ретроспектива и перспективы. --- Москва: Мир, 1971. – 253 с.

Клайн М.: Математика: утрата определенности. – Мир, 1984. - 447 с.

Клайн М.: Математика: поиск истины. – Мир, 1988. – 296 с.

Колмогоров А.Н.: О профессии математика. – Москва: ???, 1952. 1–???

Колмогоров А.Н.: Математика – наука и профессия. – Москва: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1988. 1–288.

Колмогоров А.Н.: Математика в её историческом развитии. – Москва: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1988. – 288 с. & 1991. – 224 с.

Кононов С.Г., Тышкевич Р.И., Янчевский В.И.: Введение в математику, части 1–3. Минск, БГУ, 2003. – 172 с. & – 128 с. & – 74 с.

Манин Ю.И.: Математика как метафора. – Москва: Издательство МЦНМО, 2008. – 400 с.

Пенроуз Р.: Путь к реальности или законы, управляющие Вселенной. – Москва & Ижевск: ИККИ & R&C Dynamics, 2007. 1–912.

Серпинский В.: О теории множеств. – М.: Просвещение, 1966. 1– 64.

Столл Р.Р.: Множества. Логика. Аксиоматические теории. – М.: Просвещение, 1968. 1– 232.

Тaleb Н.Н. Чёрный лебедь. Под знаком непредсказуемости. - М.: Изд. «Колибри», 2009. 1-528.

Тaleb Н.Н. Одураченные случайностью. О скрытой роли шанса в бизнесе и в жизни. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2010. 1-320.

Тaleb Н.Н. О секретах устойчивости. По следам чёрного лебедя. — Иностранка, 2012. 1-240.

Тaleb Н.Н. Антихрупкость. Как извлечь выгоду из хаоса. -- М.: Изд. КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2014. 1--768.

Тaleb Н.Н. Рискую собственной шкурой. Скрытая асимметрия повседневной жизни. -- М.: КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2018. 1--380.

Дополнительная

Успенский В.А.: Что такое нестандартный анализ. — Москва: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1987. — 128 с.

Феферман С.: Числовые системы (Основания алгебры и анализа). — М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1971. — 440 с.

Фройденталь Г.: Математика, как педагогическая задача, части 1–2. — М.: Просвещение, 1972. 1–208. & 1–208.

Хофштадтер Даглас: Гёдель, Эшер, Бах: эта бесконечная гирлянда. — Самара: Бахрах-М, 2001. 1–718.

Хофштадтер Даглас, Деннетт Дэниел: Глаз Разума: Фантазии и размышления о самосознании и о душе. — Самара: Бахрах-М, 2003. 1–426.

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Управляемая самостоятельная работа студентов по дисциплине «Философия математики» проводится преподавателем во время аудиторных занятий. Контроль осуществляется в виде проведения проверки индивидуальных заданий. Полученные студентом количественные результаты УСР учитываются как составная часть оценки по дисциплине на зачете.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Философия математики. Обоснование математики (логицизм, формализм, интуиционизм и т.д.) – тупик? Или – движение к успеху?
2. Счет и натуральные числа. Возможен ли счет в бесконечных множествах?
3. Числа, числовой монстр. Какие бывают числа?
4. Бесконечность и бесконечные множества. Осторожно! – множества в реальном и платоновом мирах?
5. Идеальный мир Платона – зеркальное отражение реального? Существуют ли в Зазеркалье несуществующие в реальном мире объекты?
6. Пространство, его евклидова и ферма-декартовы модели.
7. Модель Вейля пространства и геометрия в алгебре. Алгебра поглотила геометрию?
8. Художники и математики. Кто открыл проективную геометрию?
9. Географы и математики. Карты и атласы. Математическая теория многообразий.
10. Монстр пространств; какие из пространств используются для описания реального мира?
11. Теория вероятностей и математическая статистика, что общего и каковы различия.
12. Числовые характеристики в физике, экономики и социологии. Замена реальной деятельности погоней за рейтингами. Соревнование и критерии оценок. Почему статистика в экономике и социологии, как правило, супернаглая ложь?
13. Прямое и косвенное управление. Роль обратных связей.
14. Что такое образование: обучение мышлению или изучение фактов? Услуга или формирование личности?
15. Почему педагогика становится лженаукой? Возможна ли единая система оценки качества образования?
16. Математика и язык. Язык математики – часть естественного языка? Или нет? Правила и исключения в языке.
17. Логика и математика. Куда может логика завести? Грамматика и филология.
18. Математика и естественные науки, их единство и различия.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для диагностики используются проверка индивидуальных заданий, опрос, отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой. Текущая аттестация – зачет.

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ

Итоговая оценка формируется на основе 3-ех документов:

1. Правила проведения аттестации (Постановление №53 от 29.05.2012 г.).
2. Положение о рейтинговой системе БГУ (ред. 2015 г.).
3. Критерии оценки студентов (10 баллов).

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

[illegible]

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____ / ____ учебный год

№п	Дополнения и изменения	Основание

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

Заведующий кафедрой

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)