

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор Белорусского  
государственного университета

А.Д.Король

15 июля 2024 г.

Регистрационный №УД-13118/уч.

**СРЕДСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АНАЛИТИКИ ДАННЫХ**

Учебная программа учреждения образования  
по учебной дисциплине для специальности:

**1-31 03 07 Прикладная информатика (по направлениям)**

Направление специальности:

1-31 03 07-01 Прикладная информатика  
(программное обеспечение компьютерных систем)

2024 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 07-2021, учебных планов: №G31-1-034/уч. от 23.07.2021 г., №G31-1-023/уч. ин. от 09.08.2021 г., №G31-1-216/уч. от 22.03.2022 г., №G31-1-224/уч. ин. от 27.05.2022.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

**Таранчук Валерий Борисович**, профессор кафедры компьютерных технологий и систем факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**Гринчик Николай Николаевич**, ведущий научный сотрудник Государственного научного учреждения «Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова Национальной академии наук Беларуси», доктор физико-математических наук.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой компьютерных технологий и систем БГУ  
(протокол № 15 от 25.06.2024)

Научно-методическим советом БГУ  
(протокол № 9 от 28.06.2024).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



В.В. Казаченок

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цели и задачи учебной дисциплины

**Цель учебной дисциплины** – подготовка студентов к практической работе по использованию современных информационных технологий для решения задач интеллектуального анализа данных, обработки и визуализации результатов. Также целью данной дисциплины является приобретение студентами знаний, навыков корректного выполнения расчетов на компьютере, предобработки и наглядного представления большого количества неупорядоченных данных, графового анализа, использования современных технологий программирования, включающих методы искусственного интеллекта. Актуальность дисциплины обусловлена возрастающей в науке, технике, экономике, образовании востребованностью комплексов программных и аппаратных средств, которые позволяют автоматически извлекать и обрабатывать большие объемы информации, делать прогнозы на основе полученных результатов анализа.

**Образовательная цель:** формирование составной части банка знаний, соответствующих навыков и умений, получаемых будущими специалистами в процессе учебы и необходимых им в дальнейшем для успешной работы.

**Развивающая цель:** формирование у студентов ключевых навыков аналитика данных, освоение на практических задачах инструментов системы компьютерной алгебры Mathematica аналитических интеллектуальных преобразований, вычислений, графической визуализации.

### Задачи учебной дисциплины:

1. упрочить практические навыки выполнения символьных вычислений с помощью компьютера, систем компьютерной алгебры (СКА);
2. ознакомить с особенностями работы в средах с интеллектуальным предсказательным интерфейсом, деталями функционального программирования, аналитических вычислений на компьютере;
3. закрепить практические навыки визуализации результатов преобразований и вычислений, направленных на изучение связей между сущностями методов, интеллектуального анализа данных, компьютерного моделирования.

**Место учебной дисциплины.** В системе подготовки специалиста с высшим образованием учебная дисциплина относится к дисциплинам специализации компонента учреждения высшего образования.

Учебная программа составлена с учетом межпредметных связей и программ по следующим дисциплинам:

- «Компьютерный анализ и визуализация»,
- «Вычислительные алгоритмы на графах».

## **Требования к компетенциям**

Освоение учебной дисциплины «Средства интеллектуальной аналитики данных» должно обеспечить формирование следующих универсальных, базовых профессиональных и специализированных компетенций:

**универсальные** компетенции:

УК. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий;

**базовые профессиональные** компетенции:

БПК. Строить, анализировать и тестировать алгоритмы и программы решения типовых задач обработки информации с использованием структурного, объектно-ориентированного и иных парадигм программирования;

**специализированные** компетенции:

СК. Проводить обработку численных данных, разрабатывать алгоритмы эффективной обработки данных, использующих различные программные инструменты и особенности аппаратной архитектуры;

СК. Использовать современные инструментальные средства и технологии машинного обучения для решения задач анализа данных.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- особенности интерактивной предобработки и конвертации входной информации компьютерных моделей;
- базовые инструменты систем компьютерной математики, обеспечивающие интерактивные вычисления и вывод иллюстраций;
- регламенты импорта и экспорта данных, извлечения и обработки данных, размещаемых на удаленных серверах; правила и приёмы работы со списками в системе Mathematica;
- функции преобразования и упрощения математических выражений; прикладной статистики; базовые инструменты систем компьютерной алгебры, обеспечивающие извлечение знаний из массивов данных, интерактивные вычисления;
- инструменты расчета статистических показателей, функции статистического анализа данных, создания запросов на аналитику с предоставлением метрик в понятном и наглядном виде, определением точек роста;
- функции определения и изменения ключевых структурных характеристик графов, их визуализации;
- алгоритмы и программные средства интерполяции и экстраполяции данных, заданных на регулярных и нерегулярных сетках, методы их интерактивной визуализации;
- средства интеллектуального анализа данных, включая работу с искусственными нейронными сетями, функциями кластеризации;
- методы и инструменты иллюстрирования графиками и диаграммами функциональных зависимостей и табличных данных, графов, создания интерактивных аналитических панелей с графическим интерфейсом;

**уметь:**

- извлекать данные из удаленных серверов;
- составлять и форматировать таблицы, базы данных, выполнять интерполяцию, экстраполяцию, аппроксимацию, предобработку, статистический анализ и архивирование, в том числе наборов экспериментальных данных, извлеченных из удаленных серверов данных;
- манипулировать соотношениями между ключевыми теоретико-графовыми параметрами, получать и визуализировать решения базовых теоретико-графовых задач;
- иллюстрировать результаты математической обработки, расчётов, компьютерного анализа графиками и диаграммами, оформлять, экспортировать их;
- готовить документы аппаратно-независимых форматов;

**владеть:**

- навыками практического использования средств СКА и разработки размещаемых в Сети программных компонент системы Mathematica.

**Структура учебной дисциплины**

Дисциплина изучается в 7 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Средства интеллектуальной аналитики данных» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 90 часов, в том числе 34 аудиторных часов, из них: лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 14 часов, управляемая самостоятельная работа – 2 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. СПИСКИ СИСТЕМЫ WOLFRAM MATHEMATICA

Цель и содержание учебной дисциплины «Компьютерный анализ и визуализация». Программа дисциплины. Организация учебного процесса, электронные ресурсы, рейтинговая система оценки знаний.

Примеры применения системы Wolfram Mathematica, языка Wolfram Language для интеллектуального анализа данных, интерактивной графической визуализации.

Wolfram Language. Списки. Инструменты формирования списков специального содержания. Примеры использования Count с levelspec. Выделение, удаление, дополнение элементов в списках.

### ТЕМА 2. С ПИСКИ. АССОЦИАЦИИ. DATASET

Манипуляции со списками. Шаблоны в списках.

Ассоциации (коллекции данных, связанных по принципу «ключ»+«значение»), примеры работы с ними.

Dataset (SQL-подобный + иерархический подход к структурированным базам данных), примеры использования.

### ТЕМА 3. ГРАФИКА, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ

Базовые правила и основные опции для функций графики Wolfram Mathematica. Специальные возможности. Детализация особого поведения функций (Epilog, Inset). График + выкопировка.

Общее о визуализации данных. Особенности визуализации массивов одномерных данных (столбиковые, секторные, фигурные, ... диаграммы), финансовые диаграммы (BoxWhiskerChart). Примеры интеллектуального анализа данных, использования финансовых индикаторов, визуализации, «оживления» изображений, синтеза, дополнения фрагментами других трендов.

### ТЕМА 4. ПОСТРОЕНИЕ, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ, МАНИПУЛЯЦИИ С ГРАФАМИ

Построение графов. Примеры использования функции RandomGraph. Примеры визуализации и оформления графов. Укладка, визуализация вершин, ребер. Примеры оформления с учетом задаваемых весов.

Инструменты получения и изменения показателей, комбинаторных свойств графов. Функции модификации, анализа, сравнения графов.

Функция FindGraphCommunities – получение списка вершин, которые принадлежат связным множествам графа, примеры использования функции FindMinimumCut (минимальный разрез графа).

### ТЕМА 5. ПОЛУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ГРАФОВ, ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЙ БАЗОВЫХ ЗАДАЧ

Функции получения основных параметров графа: ассортативность, эффективность соединённости, плотность, периферия, диаметр, ядро, мера обратимости.

Пример решения задачи нахождения кратчайшего пути и его визуализации.

## **ТЕМА 6. ОБУЧЕНИЕ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

Wolfram Language – возможности для создания, обучения и развертывания систем машинного обучения на основе нейронных сетей. NetChain – функции активации и опции NetEvaluationMode, TargetDevice, BatchSize.

NetTrain и ее опции: BatchSize, LearningRateMultipliers, LossFunction, MaxTrainingRounds, Method, TargetDevice, TimeGoal, TrainingProgressCheckpointing, TrainingProgressFunction, TrainingProgress-Reporting, ValidationSet.

## **ТЕМА 7. ПРИМЕРЫ ОБУЧЕНИЯ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УМЕНЬШЕНИЯ ШУМОВ**

Инструменты и примеры динамической визуализации работоспособности нейронной сети методами когнитивной графики. Программирование и иллюстрации на примерах использования NetChain с Tanh и NetTrain с Method->"ADAM" и Method->"RMSProp" – сопоставление.

## **ТЕМА 8. ФУНКЦИИ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА**

Терминология, основы кластерного анализа. Функция FindClusters, примеры и особенности решений методами Agglomerate, Optimize, DBSCAN, GaussianMixture, JarvisPatrick, KMeans, KMedoids, MeanShift, NeighborhoodContraction, SpanningTree, Spectral. Функция ClusterClassify, примеры использования.

Кластеризация изображений, примеры использования функции ClusteringComponents

## **ТЕМА 9. НАСТРОЙКИ ФУНКЦИЙ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА**

Результаты работы с функцией FindClusters и опциями «функция расстояния – DistanceFunction»: EuclideanDistance, SquaredEuclideanDistance, ManhattanDistance, ChessboardDistance, CanberraDistance, CosineDistance, CorrelationDistance, BrayCurtisDistance, «функция оценки кластеризации – CriterionFunction»: StandardDeviation, RSquared, Dunn, CalinskiHarabasz, DaviesBouldin, Automatic.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная (дневная) форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Списки системы Wolfram Mathematica.	2						Устный опрос
2	Списки. Ассоциации. Dataset	2			2			Тест на образовательном портале
3	Графика, визуализация данных	2					2	Мини конференция. Тест на образовательном портале
4	Построение, визуализация, манипуляции с графами	2			2			Собеседование. Тест на образовательном портале
5	Получение свойств графов, примеры решений базовых задач	2			2			Мини конференция. Тест на образовательном портале

6	Обучение на основе нейронных сетей	2			2			Тест на образовательном портале
7	Примеры обучения сети для решения задач уменьшения шумов	2			2			Тест на образовательном портале
8	Функции кластерного анализа	2			2			Тест на образовательном портале
9	Настройки функций кластерного анализа	2			2			Итоговый тест на образовательном портале
	Итого	18			14		2	

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Таранчук, В. Основные функции систем компьютерной алгебры : пособие для студентов фак. прикладной математики и информатики / В.Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2013. – 59 с.
2. Морозов, А. Программирование задач численного анализа в системе Mathematica: Учеб. пособие / А.А. Морозов, В.Б. Таранчук. – Мн. : БГПУ, 2005. – 145 с. (с грифом Министерства образования РБ)
3. Таранчук, В. Графический сервис вычислительного эксперимента : учеб.-метод. пособие / В.Б. Таранчук. Мн.: БГУ, 2009. – 124 с. (с грифом УМО РБ)
4. Таранчук, В.Б. Основы работы с блокнотами Mathematica : учеб. материалы для студентов фак. прикладной математики и информатики / В. Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2015. – 52 с.
5. Таранчук, В.Б. Введение в язык Wolfram : учеб. материалы для студентов фак. прикладной математики и информатики спец. 1-31 03 04 «Информатика» / В.Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2015. – 51 с.
6. Таранчук, В.Б. Основы программирования на языке Wolfram : учеб. материалы для студентов фак. прикладной математики и информатики спец. 1-31 03 04 «Информатика» / В.Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2015. – 49 с.
7. Таранчук, В.Б. Введение в графику системы Mathematica : учеб. материалы для студентов фак. прикладной математики и информатики / В. Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2017. – 53 с.
8. Таранчук, В.Б. Одномерная графика системы Mathematica. Визуализация функций : учеб. материалы для студентов фак. прикладной математики и информатики / В. Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2019. – 52 с.
9. Таранчук, В.Б. Одномерная графика системы Mathematica. Визуализация данных : учеб. материалы для студентов фак. прикладной математики и информатики / В.Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2021. – 48 с.
10. Таранчук, В. Б. Компьютерные модели подземной гидродинамики / В.Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2020. – 235 с.
11. Таранчук, В.Б. Двумерная графика системы Mathematica. Визуализация функций : учеб. материалы для студентов фак. прикладной математики и информатики / В. Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2022. – 52 с.
12. Таранчук, В.Б. Инструменты интерактивного программирования в системе Mathematica : учеб. материалы для студентов фак. прикладной математики и информатики / В. Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2022. – 50 с.
13. Таранчук, В.Б. Построение, визуализация, примеры анализа графов в системе Mathematica : учеб. материалы для студентов фак. прикладной математики и информатики / В. Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2023. – 52с.
14. Таранчук, В.Б. Wolfram Mathematica. Программирование интерактивной 3D графики : учеб. материалы для студентов фак. прикладной математики и информатики / В. Б. Таранчук. – Минск : БГУ, 2023. – 50с.

## Дополнительная литература

1. Mathematica for Teaching and Education [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.wolfram.com/training/courses/edu001.html>.
2. List of computer algebra systems. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_computer\\_algebra\\_systems](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_computer_algebra_systems)
3. *Таранчук, В.Б.* Особенности функционального программирования интерактивных графических приложений / В.Б. Таранчук // Вестник Самарского государственного университета. Естественнонаучная серия, раздел Математика: - 2015. - № 6 (128). - С. 178 – 189.
4. *Taranchuk, V.* Methodological and Technical Solutions for the Implementation of Clustering Algorithms in the GeoBazaDannych System / V. Taranchuk // Open Semantic Technologies for Intelligent Systems. Communications in Computer and Information Science, vol 1625. Springer, Cham.. – 2022. – P. 349–360.
5. *Barovik, D.* Surface Forest Fires Modelling: Temperature and Oxygen Dynamics near Fuelbreaks. /D. Barovik, V. Taranchuk/ Baltic J. Modern Computing, Vol. 11 (2023), No. 2, pp. 226–240.

## Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Объектом диагностики компетенций студентов являются знания, умения, полученные ими в результате изучения учебной дисциплины. Выявление учебных достижений студентов осуществляется с помощью мероприятий текущего контроля и текущей аттестации.

Для диагностики компетенций могут использоваться следующие средства текущего контроля: Устный опрос, Тест на образовательном портале, Мини конференция, Собеседование, Итоговый тест на образовательном портале.

Текущий контроль работы студента проходит в следующих формах:

- технические: электронные интеллектуальные тесты на образовательном портале на занятиях лабораторных работ; электронные блиц-задания на образовательном портале на лекциях (электронные тесты и блиц-задания проверяются и оцениваются на образовательном портале в режиме реального времени, оценки включаются в индивидуальный рейтинг). Все перечисленные оцениваются исходя из правильности, контролируемой точности, читаемости и компактности программного кода, а также путём тестирования программного кода при работе на предоставляемых представительных примерах;
- устно-письменные: устная и/или письменная (в виде отчёта по индивидуальному проекту к мини конференции);
- устные: устные опросы, проводимые в собеседованиях в целях первичного мониторинга усвоения материала студентами и оцениваемые исходя из полноты и последовательности ответа, понимания основных понятий, методов и алгоритмов, изложенных на лекционных или лабораторных занятиях.

Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. В случае неявки на контрольное мероприятие по уважительной причине студент вправе по согласованию с преподавателем выполнить его в дополнительное время. Для студентов, получивших неудовлетворительные отметки за контрольные мероприятия, либо не явившихся по неуважительной причине, по согласованию с преподавателем и с разрешения заведующего кафедрой мероприятие может быть проведено повторно.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Средства интеллектуальной аналитики данных» учебным планом предусмотрен зачет.

### **Примерный перечень лабораторных занятий**

1. Регистрация на сайте дисциплины <https://edufpmi.bsu.by/course/view.php?id=...>, извлечение и размещение на ПК рекомендуемых электронных ресурсов. Выделение, удаление, дополнение элементов в списках. Входной компьютерный тест на образовательном портале.

2. Извлечение и размещение на ПК рекомендуемых электронных ресурсов, освоение примеров: Детализация особого поведения функций. Финансовые диаграммы. Примеры интеллектуального анализа данных. Мини конференция. Компьютерный тест на образовательном портале.

3. Извлечение и размещение на ПК рекомендуемых электронных ресурсов, освоение примеров: Wolfram Mathematica. Укладка, визуализация вершин, ребер. Функции модификации, анализа, сравнения графов. Вебинар. Собеседование. Компьютерный тест на образовательном портале.

4. Извлечение и размещение на ПК рекомендуемых электронных ресурсов, освоение примеров: Функции получения основных параметров графа. Пример решения задачи нахождения кратчайшего пути и его визуализации. Мини конференция. Компьютерный тест на образовательном портале.

5. Извлечение и размещение на ПК рекомендуемых электронных ресурсов, освоение примеров: NetChain. NetTrain и ее опции. Компьютерный тест на образовательном портале.

6. Извлечение и размещение на ПК рекомендуемых электронных ресурсов, освоение примеров. Программирование и иллюстрации на примерах использования NetChain с Tanh и NetTrain. Компьютерный тест на образовательном портале.

7. Извлечение и размещение на ПК рекомендуемых электронных ресурсов, освоение примеров: Функция FindClusters, примеры и особенности решений разными методами. Компьютерный тест на образовательном портале.

8. Извлечение и размещение на ПК рекомендуемых электронных ресурсов, освоение примеров: Результаты работы с функцией FindClusters. Итоговый компьютерный тест на образовательном портале.

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

### **Тема 3. Графика, визуализация данных. (2 ч)**

Особенности визуализации массивов одномерных данных, финансовые диаграммы. Примеры интеллектуального анализа данных, использования финансовых индикаторов, визуализации, «оживления» изображений, синтеза, дополнения фрагментами других трендов.

Изучение учебного материала темы по источникам в Интернет и по [9, 12] основной литературы, [3, 4] дополнительной литературы.

**Форма контроля** – тест на образовательном портале.

#### **Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины**

При организации образовательного процесса используются следующие инновационные подходы:

**практико-ориентированный подход**, который 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 профессиональных компетенций.

**эвристический подход**, который предполагает:

- осуществление студентами лично-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.

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

Самостоятельная работа с целью изучения материала учебной дисциплины предполагает работу с рекомендованной учебной литературой и Интернет-ресурсами. Теоретические сведения закрепляются выполнением лабораторных заданий, компьютерных тестов, при выполнении которых следует руководствоваться методическими разработками, размещенными в электронной библиотеке университета и на образовательном портале. Также могут быть предложены дополнительные задания (тесты, задания для самостоятельного выполнения) для самооценки и более глубокого усвоения полученного материала.

#### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Wolfram Mathematica: Интерфейс. Правила работы со справочной системой.
2. Составные части системы Mathematica
3. Wolfram Language. Основы языка. Основные конструкции и операции.
4. Списки. Функции выявления структуры списков. Выделение, удаление, дополнение в списках.
5. Работа с файловой системой. Редактирование гиперсвязей.
6. Импорт, экспорт данных.
7. Графические объекты Mathematica. Маркировка графиков.
8. Опции функции Plot. Основные опции функции Plot.
9. Диаграммы PieChart, SectorChart, столбиковые.
10. Поиск, извлечение, визуализация данных.
11. Опции настройки и управления интерактивностью в вычислениях, при управлении потоками данных, при графической визуализации.
12. Основные инструменты «оживления» графиков.
13. Примеры интеллектуального анализа данных.
14. Визуализации процессов обучения нейронных сетей.

Формат зачета – итоговый электронный интеллектуальный компьютерный тест на образовательном портале (обучаемым генерируется случайный набор заданий из комплектов текущих тестов, но с обязательным включением заданий всех тем).

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
учебная дисциплина не требует согласования			

Заведующий кафедрой  
д.п.н, профессор

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В.Казаченок

24. 05 2024 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО  
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 202\_ г.)  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

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

\_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

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

\_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)