

Белорусский государственный университет



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.Г. Прохоренко

«23» июня 2022 г.

Регистрационный № УД – 10766/уч.

**Функциональные последовательности и ряды,
несобственный интеграл**

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

1-31 03 04 Информатика

1-31 03 05 Актуарная математика

1-31 03 06 Экономическая кибернетика (по направлениям)

направление специальности:

1-31 03 06-01 Экономическая кибернетика

(математические методы и компьютерное моделирование в экономике)

1-98 01 01 Компьютерная безопасность (по направлениям)

направление специальности

1-98 01 01-01 Компьютерная безопасность

(математические методы и программные системы)

2022 г.

Учебная программа составлена на основе типовых учебных планов №G 31-1-027/пр-тип., №G 31-1-028/пр-тип., №G 31-1-029/пр-тип. от 30.06.2021г., №P 98-1-003/пр-тип. от 02.07.2021г., учебных планов БГУ №G 31-1-031/уч., №G 31-1-032/уч., №G 31-1-033/уч. от 30.06.2021г., №P 98-1-005/уч. от 23.07.2021г., № P98-1-024/уч. ин. от 09.08.2021 г., №G 31-1-021/уч. ин. от 23.07.2021 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

М.М. Васьковский, заведующий кафедрой высшей математики Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, доцент,
С.А. Мазаник, профессор кафедры высшей математики Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор,
О.А. Кастрица, доцент кафедры высшей математики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Бровка Н.В., заведующий кафедрой теории функций Белорусского государственного университета, доктор педагогических наук, профессор,
Вабищевич С.В., заведующий кафедрой информатики и методики преподавания информатики УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка», кандидат педагогических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высшей математики Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 24 мая 2022 г.);

Научно-методическим Советом Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 27 мая 2022 г.).

Заведующий кафедрой высшей математики
доктор физико-математических наук,
доцент

М.М. Васьковский

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Функциональные последовательности и ряды, несобственный интеграл» разработана в соответствии с образовательными стандартами первой ступени высшего образования и учебными планами по специальностям **1-31 03 04 Информатика, 1-31 03 05 Актуарная математика, 1-31 03 06 Экономическая кибернетика** (по направлениям) направление специальности: 1-31 03 06-01 **Экономическая кибернетика** (математические методы и компьютерное моделирование в экономике), **1-98 01 01 Компьютерная безопасность (по направлениям)** направление специальности 1-98 01 01-01 **Компьютерная безопасность** (математические методы и программные системы)

Учебная дисциплина «Функциональные последовательности и ряды, несобственный интеграл» знакомит студентов со способами исследования функциональных зависимостей, задаваемых как суммы рядов или как интегралы, зависящие от параметра. Изучаемые методы базируются на использовании предельного перехода, дифференциального и интегрального исчисления.

Основой для изучения математического анализа являются учебная дисциплина «Дифференциальное и интегральное исчисление», изучаемая на первом курсе.

Цели и задачи учебной дисциплины

Основные цели изучения дисциплины «Функциональные последовательности и ряды, несобственный интеграл»:

- формирование и развитие практико-ориентированной компетентности, позволяющей использовать полученные знания для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;
- формирование логического мышления, позволяющего грамотно анализировать получаемую информацию и делать соответствующие выводы для достижения желаемых результатов;
- овладение методами и средствами приобретения новых знаний, используя современные информационные технологии;
- формирование навыков исследовательской и активной профессиональной деятельности, постановки задач, выработки и принятия решений.

Основные задачи, решаемые при изучении учебной дисциплины «Функциональные последовательности и ряды, несобственный интеграл»:

- дать студентам базу, необходимую для усвоения материала дисциплин учебных планов специальностей;
- сформировать составную часть банка знаний, получаемых будущими специалистами в процессе учебы и необходимых им в дальнейшем для успешной работы.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Функциональные последовательности и ряды, несобственный интеграл» входит в модуль «Математический анализ» государственного компонента специальности 1-31 03 03 Информатика и в модуль «Высшая математика» государственного компонента специальностей **1-31 03 05 Актуарная математика, 1-31 03 06 Экономическая кибернетика (по направлениям)** направление специальности: 1-31 03 06-01 Экономическая кибернетика (математические методы и компьютерное моделирование в экономике), **1-98 01 01 Компьютерная безопасность (по направлениям)** направление специальности 1-98 01 01-01 Компьютерная безопасность (математические методы и программные системы).

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина «Функциональные последовательности и ряды, несобственный интеграл» является базовой при изучении учебных дисциплин «Ряды и функции комплексного аргумента», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дифференциальные уравнения», «Функциональный анализ и интегральные уравнения», «Методы оптимизации», «Дифференциальные уравнения в частных производных».

При изложении дисциплины важно показать возможности использования аппарата анализа при решении прикладных задач, возникающих в различных областях науки, техники, экономики и др. Целесообразно выделить моменты построения математических моделей естественных процессов с целью их последующего изучения методами дифференциального и интегрального исчисления, а также обратить внимание на алгоритмические аспекты получаемых результатов.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины студентами специальности **1-31 03 03 Информатика** должно обеспечить формирование следующих **базовых профессиональных компетенций:**

БПК-1. Решать математические задачи и строить логические цепочки утверждений.

БПК-2. Применять основы дифференциального и интегрального исчисления, демонстрировать способность применения математического анализа к исследованию алгоритмов.

Освоение учебной дисциплины студентами специальностей **1-31 03 05 Актуарная математика, 1-31 03 06 Экономическая кибернетика (по направлениям), 1-98 01 01 Компьютерная безопасность (по направлениям)** должно обеспечить формирование следующей базовой профессиональной компетенции:

БПК-1. Применять аппарат дифференциального и интегрального исчисления, методы аналитической геометрии и линейной алгебры для построения математических моделей и решения прикладных задач.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- основные понятия математического анализа;
- методы исследования сходимости функциональных последовательностей, функциональных рядов и несобственных интегралов;
- методы исследования функций, определяемых как суммы функциональных рядов или как интегралы, зависящие от параметра.

уметь:

- исследовать сходимость и равномерную сходимость функциональных рядов;
- исследовать свойства функций, определяемых как суммы функциональных рядов;
- исследовать сходимость несобственных интегралов и и равномерную сходимость интегралов, зависящих от параметра;
- исследовать свойства функций, определяемых как интегралы, зависящие от параметра.

владеть:

- основным аппаратом математического анализа;
- навыками исследования функциональных зависимостей методами математического анализа;
- навыками построения математических моделей естественных процессов.
 - способами использования аппарата дифференциального и интегрального исчисления при проведении математических исследований.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 3 семестре.

Всего на изучение учебной дисциплины «Функциональные последовательности и ряды, несобственный интеграл» для специальностей **1-31 03 03 Информатика, 1-31 03 05 Актуарная математика, 1-31 03 06 Экономическая кибернетика (по направлениям), 1-98 01 01 Компьютерная безопасность (по направлениям)** отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 216 часов, в том числе 72 аудиторных часа, из них лекции – 36 часов, практические занятия – 30 часов, управляемая самостоятельная работа – 6 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма текущей аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Функциональные последовательности и ряды

Тема 1.1. Функциональная последовательность

Сходимость функциональной последовательности. Равномерная сходимость. Критерий Коши равномерной сходимости. Супремальный критерий.

Тема 1.2. Функциональный ряд

Функциональные ряды. Множество сходимости. Равномерная сходимость функционального ряда. Признаки Вейерштрасса, Дирихле и Абеля равномерной сходимости функциональных рядов.

Тема 1.3. Свойства суммы функционального ряда

Функции, определяемые как предел функциональной последовательности или как сумма ряда функционального ряда. Предельный переход. Непрерывность суммы ряда. Почленное дифференцирование и интегрирование рядов.

Тема 1.4. Степенные ряды

Степенной ряд. Теорема Абеля. Множество сходимости степенного ряда. Радиус сходимости. Свойства суммы степенного ряда. Представление функций степенными рядами. Ряд Тейлора.

Основные степенные разложения и их приложения.

Раздел 2. Интегралы, зависящие от параметра

Тема 2.1. Частный предельный переход

Частный предел функции нескольких переменных. Предельная функция. Равномерная сходимость к предельной функции. Свойства предельной функции.

Тема 2.2. Интеграл, зависящий от параметра (ИЗОП)

Функции, определяемые как ИЗОП. Непрерывность ИЗОП. Дифференцирование и интегрирование ИЗОП под знаком интеграла ИЗОП. Непрерывность ИЗОП. Дифференцирование и интегрирование ИЗОП под знаком интеграла.

Раздел 3. Несобственные интегралы

Тема 3.1. Несобственный интеграл первого рода (НИ-1)

Интегралы по бесконечному промежутку. Критерий Коши сходимости НИ-1. Несобственные интегралы от положительных функций. Признаки сравнения. Степенной признак сходимости несобственных интегралов. Абсолютная сходимость. Признаки Дирихле и Абеля. Главное значение НИ-1.

Тема 3.2. Несобственный интеграл второго рода (НИ-2)

Интеграл от неограниченной функции. Критерий Коши сходимости НИ-2. Степенной признак сходимости НИ-2. Абсолютная сходимость. Главное значение НИ-2.

Несобственные интегралы смешанного типа.

Тема 3.3. Несобственные интегралы, зависящие от параметра (НИЗОП)

Множество сходимости НИЗОП. Равномерная сходимость НИЗОП. Критерий Коши равномерной сходимости. Признаки Вейерштрасса, Дирихле и Абеля равномерной сходимости. Функции, определяемые как НИЗОП. Предельный переход. Дифференцирование. Интегрирование.

Тема 3.4. Именные интегралы

Γ -функция Эйлера. Сходимость. Основные свойства Γ -функции. B -функция Эйлера. Основные свойства B -функции. Связь с Γ -функцией.

Интеграл Пуассона. Интеграл Дирихле. Интегралы Лапласа. Интегралы Фруллани.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением электронных средств обучения (ДО)

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов		Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия		
	Раздел 1. Функциональные последовательности и ряды				
1.1	Функциональные последовательности	2	2		Отчеты по практическим заданиям
1.2	Функциональный ряд	4	4		Отчеты по практическим заданиям
1.3	Свойства суммы функционального ряда	4	2	2	Отчеты по практическим заданиям
1.4	Степенные ряды	4	4		Отчеты по практическим заданиям Собеседование. Контрольная работа № 1
	Раздел 2. Интегралы, зависящие от параметра				

2.1	Частный предельный переход	2	2		Отчеты по практическим заданиям. Собеседование.
2.2	Интеграл, зависящий от параметра (ИЗОП)	2	2		Отчеты по практическим заданиям. Учебная дискуссия Коллоквиум
Раздел 3. Несобственные интегралы					
3.1	Несобственный интеграл первого рода (НИ-1)	4	4		Собеседование. Отчеты по практическим заданиям.
3.2	Несобственный интеграл второго рода (НИ-2)	2	2		Собеседование. Отчеты по практическим заданиям.
3.3	Несобственные интегралы, зависящие от параметра (НИЗОП)	4	4	2	Отчеты по практическим заданиям.

3.5	Именные интегралы	8	4	2	Отчеты по практическим заданиям Контрольная работа № 2.
-----	-------------------	---	---	---	---

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Богданов Ю.С. Лекции по математическому анализу. Ч.1,2, – Мн.: 1974, 1978 гг.
2. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ. В 2 ч. – М.: 1985, 1987 гг.
3. Кастрица, О.А. Ряды и несобственные интегралы: учеб. пособие / О.А. Кастрица, С.А.Мазаник, А.Ф.Наумович, Н.Ф. Наумович – Мн.: Вышэйш. шк., 2015 г.
4. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.1,2,3. – М.: 1989 г.
5. Леваков А.А. Математический анализ. – Мн.: 2015 г.
6. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М.: 1990 г.

Перечень дополнительной литературы

1. Богданов Ю.С., Кастрица О.А. Начала анализа в задачах и упражнениях. – Мн.: 1988 г.
2. Зорич В.А. Математический анализ. Т.1,2. – М.: 1981, 1984 гг.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. – М.: 1982 г.
4. Кастрица О.А., Мазаник С.А. Математический анализ. Краткий курс. – Мн.: 2017 г.
5. Тер–Киркоров А.М., Шабунин М.А., Курс математического анализа. – М.: 1988 г.
6. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1–3. – М.: 1969, 1970 гг.
8. Электронный учебно-методический комплекс «Высшая математика». Государственный регистр информационных ресурсов. Регистрационное свидетельство №1271101243 от 29 апреля 2011 г. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/8436> – Дата доступа: 03.05.2018.
9. Математический анализ: электронный учебно-методический комплекс для специальности: 1-31 03 04 «Информатика». В 3 ч. Ч. 1 / С.А. Мазаник, О.А. Кастрица; БГУ, Фак. прикладной математики и информатики, Каф. высшей математики. – Минск: БГУ, 2020. – 75 с. – Библиогр.: с. 67–69. Деп. в БГУ 30.06.2020. №007230062020.
<https://elib.bsu.by/handle/123456789/244693>.
10. Математический анализ: электронный учебно-методический комплекс для специальности: 1-31 03 04 «Информатика». В 3 ч. Ч. 2 / С.А. Мазаник, О.А. Кастрица; БГУ, Фак. прикладной математики и информатики, Каф. высшей математики. – Минск: БГУ, 2020. – 76 с.: ил. – Библиогр.: с. 67–69., Деп. в БГУ 14.12.2020. №014614122020.
<https://elib.bsu.by/handle/123456789/252752>.

11. Математический анализ: электронный учебно-методический комплекс для специальности: 1-31 03 04 «Информатика». В 3 ч. Ч. 3 / С.А. Мазаник, О.А. Кастрица; БГУ, Фак. прикладной математики и информатики, Каф. высшей математики. – Минск: БГУ, 2021. – 105 с.: ил. – Библиогр.: с.

94–97. №003405042021, Деп. в БГУ 05.04.2021 .

[https://elib.bsu.by/handle/123456789/257817.](https://elib.bsu.by/handle/123456789/257817)

12. Воднев В.Т., Наумович А.Ф., Наумович Н.Ф. Основные математические формулы. – Мн.: 1988 г.

Перечень используемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Итоговая оценка формируется на основе:

Постановления Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29 мая 2012 г. «Об утверждении Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования»;

Положения о рейтинговой системе оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине в Белорусском государственном университете (приказ ректора БГУ № 189-ОД от 31.03.2020);

Критериев оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53-ПО).

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным и конечным требованиям образовательной программы используются оценочные средства, включающие следующие формы:

Устные формы:

– собеседование, учебная дискуссия.

Письменные формы:

– коллоквиум;

– контрольная работа;

– отчеты по практическим заданиям.

Устно-письменные формы:

– экзамен по учебной дисциплине.

На лекционных занятиях по учебной дисциплине предусматривается изложение теории с включением проблемного подхода к изучению отдельных тем. Обращается внимание на алгоритмические аспекты получаемых результатов.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Функциональные последовательности и ряды, несобственный интеграл» учебным планом предусмотрен экзамен.

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:

– отчеты по практическим заданиям – 40 %;

– оценки за выполнение всех контрольных работ – 60 %.

Итоговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценки текущей успеваемости составляет – 40 %, вес экзаменационной оценки составляет – 60 %.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной

Тема 1.3. Свойства суммы функционального ряда (2 ч.)

Решение задач из учебного пособия: Кастрица, О.А. Ряды и несобственные интегралы: учеб. пособие / О.А. Кастрица, С.А.Мазаник, А.Ф.Наумович, Н.Ф. Наумович – Мн.: Вышэйш. шк., 2015 г. Глава 2.

Форма контроля – отчет о выполнении практических заданий.

Тема 3.3. Несобственные интегралы, зависящие от параметра (НИЗОП) (2 ч.)

Решение задач из учебного пособия: Кастрица, О.А. Ряды и несобственные интегралы: учеб. пособие / О.А. Кастрица, С.А.Мазаник, А.Ф.Наумович, Н.Ф. Наумович – Мн.: Вышэйш. шк., 2015 г. Глава 6.

Форма контроля – отчет о выполнении практических заданий.

Тема 3.5. Именные интегралы (2ч.)

Решение задач из учебного пособия: Кастрица, О.А. Ряды и несобственные интегралы: учеб. пособие / О.А. Кастрица, С.А.Мазаник, А.Ф.Наумович, Н.Ф. Наумович – Мн.: Вышэйш. шк., 2015 г. Глава 5

Форма контроля – отчет о выполнении практических заданий.

Описание инновационных подходов и методов преподавания учебной дисциплины

При организации образовательного процесса рекомендуется использовать перечисленные ниже методы.

Метод учебной дискуссии, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме.

Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения.

Метод группового обучения, который представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для обеспечения возможности самостоятельной работы при изучении теории и выполнении практических заданий рекомендуется использовать изданные учебные пособия и методические разработки кафедры, большая часть которых размещена в электронной библиотеке университета.

Для самоконтроля усвоения учебного материала рекомендуется использовать разработанные кафедрой тесты, размещенные в системе “E-University”.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Функциональные последовательности и ряды. Принцип переноса результатов.
2. Равномерная сходимость. Критерий Коши.
3. Признак Вейерштрасса для рядов.
4. Супремальный критерий равномерной сходимости.
5. Признаки Дирихле и Абеля равномерной сходимости рядов.
6. Почленный предельный переход в рядах и последовательностях. Теорема Стокса-Зейделя.
7. Теорема Дини. Почленное интегрирование рядов и последовательностей.
8. Почленное дифференцирование рядов и последовательностей.
9. Использование локальной равномерной сходимости.
10. Степенной ряд. Теорема Абеля.
11. Радиус и промежуток сходимости степенного ряда. Свойства суммы степенного ряда.

12. Разложение функции в степенной ряд. Условия и критерий разложимости.
13. Основные разложения в степенной ряд.
14. Формула Стирлинга.
15. НИ-1. Свойства. Аналогии с рядами.
16. НИ-1 от положительной функции. Основной критерий сходимости. Признаки сравнения.
17. Признаки Дирихле и Абеля сходимости НИ-1.
18. НИ-2. Критерий Коши. Свойства.
19. Признаки сходимости НИ-2 от положительной функции.
20. Вычисление НИ. Главное значение НИ.
21. Вычисление $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x^{2m}}{1+x^{2n}} dx$.
22. НИЗОП-1. Равномерная сходимость.
23. Критерий Коши. Признак Вейерштрасса.
24. Предельный переход в НИЗОП. Непрерывность НИЗОП.
25. Интегрирование НИЗОП. НИ от НИЗОП.
26. Дифференцирование НИЗОП.
27. Использование локальной равномерной сходимости.
28. Функция $B(a,b)$ Эйлера. Сходимость.
29. Симметричность функции $B(a,b)$. Формулы понижения.
30. Формула дополнения для функции $B(a,b)$.
31. Функция $\Gamma(a)$ Эйлера. Непрерывность, дифференцируемость. Формулы понижения.
32. График функции $\Gamma(a)$. Формула Эйлера – Гаусса.
33. Связь функций B и Γ .
34. Формула дополнения для Γ -функции.
35. Интеграл Пуассона.
36. Интеграл Дирихле.
37. Интегралы Лапласа.
38. Интегралы Фруллани.
39. Суммирование рядов по методу Чезаро. Линейность и регулярность метода Чезаро.
40. Суммирование рядов по методу Пуассона. Линейность и регулярность метода Пуассона.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

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
Методы оптимизации	Кафедра методов оптимального управления	Нет	Изменения не требуются (протокол № 10 от 24 мая 2022 г.)
Функциональный анализ и интегральные уравнения	Кафедра компьютерных технологий и систем	Нет	Изменения не требуются (протокол № 10 от 24 мая 2022 г.)
Дифференциальные уравнения в частных производных	Кафедра компьютерных технологий и систем	Нет	Изменения не требуются (протокол № 10 от 24 мая 2022 г.)
Теория вероятностей и математическая статистика	Кафедра теории вероятностей и математической статистики	Нет	Изменения не требуются (протокол № 10 от 24 мая 2022 г.)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики (протокол № ____ от ____)

Заведующий кафедрой

доктор физ.-мат.наук, _____
(ученая степень, звание)

(подпись)

М.М. Васьковский
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФПМИ

доктор техн.наук, _____
(ученая степень, звание)

(подпись)

А.М. Недзведь
(И.О.Фамилия)