

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Инструменты анализа и визуализации данных

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки / специальность
01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Направленность образовательной программы
Анализ данных в прикладных областях

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.09 Инструменты анализа и визуализации данных относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-3: Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1: Знает современные методы анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности ОПК-3.2: Умеет разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности ОПК-3.3: Имеет навыки разработки новых математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1: ЗНАТЬ Типы данных при выборе визуализации данных. Принципы VI-визуализации ОПК-3.2: УМЕТЬ Осуществлять подбор способа визуализации данных под типы данных; применять основные принципы VI-визуализации; строить дашборд. ОПК-3.3: ВЛАДЕТЬ навыками применения основных принципов VI-визуализации; построения дашборда.	Отчет по лабораторным работам	Экзамен: Контрольные вопросы
ОПК-4: Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-4.1: Знает существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований	ОПК-4.1: ЗНАТЬ сервисы для визуализации данных: VI-аналитики: Excel, Tableau, Power BI, Qlik, DataLens, Google Data Studio	Отчет по лабораторным работам	Экзамен: Контрольные вопросы

деятельности с учетом требований информационной безопасности	информационной безопасности	ОПК-4.2: УМЕТЬ применять Excel и DataLens для построения, проверки и настройки работы дашборда; создания документации проекта и инструкции по использованию дашборда.		
	ОПК-4.2: Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.3: ВЛАДЕТЬ навыками применения Excel и DataLens для построения, проверки и настройки работы дашборда; создания документации проекта и инструкции по использованию дашборда.		
	ОПК-4.3: Имеет навыки адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности			

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	5
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
самостоятельная работа	78
Промежуточная аттестация	36 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа обучающегося,

	0 Ф 0	Занятия лекционного типа 0 Ф 0	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы 0 Ф 0	Всего 0 Ф 0	часы 0 Ф 0
Типы данных при выборе визуализации данных. Принципы BI-визуализации.	71	16	16	32	39
Сервисы для визуализации данных	71	16	16	32	39
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	180	32	32	66	78

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Типы данных при выборе визуализации данных. Принципы BI-визуализации. Типы данных (количественные данные, качественные данные, сетевые данные, геоданные). Подбор способа визуализации данных под типы данных. Основные принципы BI-визуализации. Построение дашборда. Основные принципы. Приемы интерактивности (срезы и временные шкалы в сводных таблицах, выпадающие списки, формулы и условное форматирование, спарклайны, мини-диаграммы в ячейках, тепловые карты в аналитических таблицах)

Тема 2. Сервисы для визуализации данных. Обзор сервисов BI-аналитики: Excel, Tableau, Power BI, Qlik, DataLens, Google Data Studio. Работа в Excel и DataLens

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Образовательные материалы для самостоятельной работы студента

1. Представление и визуализация результатов научных исследований: учебник / О.С.

Логунова, П.Ю. Романов, Л.Г. Егорова, Е.А. Ильина; под ред. О.С. Логуновой. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 156 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Аспирантура). — DOI 10.12737/textbook_5c178eb6cf1e63.57981471. - ISBN 978-5-16-014111-4. - Текст: электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1056237> (дата обращения: 29.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Корнеев, В. И. Визуализация в научных исследованиях: учебное пособие / В.И. Корнеев, Л.Г. Гагарина, М.В. Корнеева. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1029660. - ISBN 978-5-16-015308-7. - Текст: электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1029660> (дата обращения: 29.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Мэттиз Эрик. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. — СПб.: Питер, 2017 — 496 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-3:

1. Изучить требования бизнеса и определить ключевые показатели производительности, которые необходимо отслеживать в дашборде.
2. Подобрать и оформить набор данных, который будет использоваться для построения дашборда.
3. Создать инфраструктуру для проектирования дашборда: выбрать инструменты и технические решения для его реализации.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-4:

1. Разработать первый рабочий прототип дашборда с использованием выбранных инструментов, инфраструктуры и набора данных.
2. Провести первичные тесты дашборда, учитывая требования бизнеса: проверить работоспособность, точность и полноту отображения показателей производительности.
3. Регулировать дизайн для повышения общей наглядности и понятности дашборда: обеспечить удобный доступ к основным виджетам, оптимизировать отображение данных и графиков.

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Работа выполнена в полном объеме и в срок, результаты работы алгоритма корректные на тестовых примерах, результаты работы представлены преподавателю.
не зачтено	Работа не выполнена или выполнена не в полном объеме (программа работает некорректно на тестовых примерах, результаты работы не представлены преподавателю).

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой

	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Электронная таблица MS Excel как база данных
2. Сводная таблица, определение
3. Определение макроса в MS Excel
4. Типы данных для построения дашборда в MS Excel
5. Типы данных в Yandex DataLens

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1. Определение и порядок построения дашборда в MS Excel
2. Типы подключений в Yandex DataLens
3. Процедура создания датасета в Yandex DataLens
4. Модель данных в DataLens
5. Объединение данных Yandex DataLens. Способы объединения данных
6. Определение понятий Виджет, Чарт, Селектор, Связь, Алиас в Yandex DataLens

7. Процедура построения дашборда в Yandex DataLens

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	свободное владение основным и дополнительным материалом без ошибок и погрешностей
отлично	свободное владение основным материалом с незначительными ошибками и погрешностями
очень хорошо	достаточное владение основным материалом с незначительными погрешностями
хорошо	владение основным материалом с рядом заметных погрешностей
удовлетворительно	владение минимальным материалом, необходимым по данному предмету, с рядом ошибок
неудовлетворительно	владение материалом недостаточно, необходима дополнительная подготовка. Работу за время семестра можно оценить как неудовлетворительную
плохо	отсутствие владения материалом. Работа за время семестра была оценена на «плохо»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Логунова Оксана Сергеевна. Представление и визуализация результатов научных исследований : Учебник / Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 156 с. - Аспирантура. - ISBN 978-5-16-014111-4. - ISBN 978-5-16-106635-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=626180&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Корнеев Виктор Иванович. Визуализация в научных исследованиях : Учебное пособие / Московский институт электронной техники. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 400 с. - ВО - Магистратура. - ISBN 978-5-16-015308-7. - ISBN 978-5-16-109433-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=769157&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Веб-интерактивная вычислительная среда Яндекс DataLens

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 01.04.02 - Прикладная математика и информатика.

Автор(ы): Золотых Николай Юрьевич, доктор физико-математических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Золотых Николай Юрьевич, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 02.12.2024, протокол № 5.