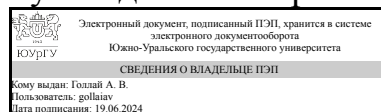


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



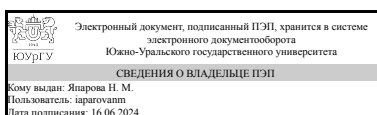
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.03 Статистические методы анализа данных и принятие решений  
**для направления** 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
**уровень** Магистратура  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Математическое обеспечение информационных технологий

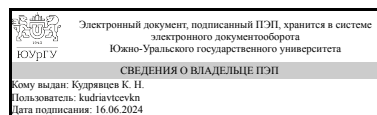
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент



К. Н. Кудрявцев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: обучение магистрантов современным методам статистического анализа данных, в том числе с использованием компьютерных программ - пакетов статистической обработки данных и библиотек языка Python, оформления результатов в виде и табличного и графического материалов. Задачи: – обладать теоретическими основами статистического анализа и теории принятия решений; – знать свойства и характеристики вариационных рядов, критерии выбора методов статистической обработки, оценки достоверности статистических величин; – уметь выбирать осмысленно статистические методы и правильно интерпретировать результаты расчетов; – ориентироваться в справочной литературе, статистических таблицах и программном обеспечении; – приобрести навыки расчетов статистических показателей с использованием вычислительной техники.

## Краткое содержание дисциплины

Подготовка данных и описательная статистика. Случайные величины. Законы распределения и параметры распределения случайных величин. Параметрические и непараметрические критерии. Статистический анализ данных с помощью инструментальных средств. Задачи принятия решений.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | Знает: современные подходы и методы статистической обработки данных<br>Умеет: собирать и анализировать исходные данные на основе статистических методов;<br>Имеет практический опыт: принятия решений на основе статистических методов анализа данных;                                                                                |
| ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач                                                                             | Знает: способы разработки алгоритмов и программных средств на основе статистических методов анализа данных;<br>Умеет: разрабатывать алгоритмы, основанные на статистических методах, для решения прикладных задач;<br>Имеет практический опыт: применения современных пакетов статистических программ для обработки и анализа данных; |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ              |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | 1.О.13 Методы искусственного интеллекта и нейронные сети |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 1                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 12          | 12                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 8           | 8                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4           | 4                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 87,5        | 87,5                               |
| Выполнение индивидуальных домашних контрольных работ                       | 57,5        | 57,5                               |
| Подготовка к экзамену                                                      | 30          | 30                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5         | 8,5                                |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                            |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                 | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Подготовка данных и описательная статистика                     | 1                                         | 1 | 0  | 0  |
| 2         | Законы и параметры распределения                                | 3                                         | 2 | 1  | 0  |
| 3         | Непараметрические критерии                                      | 3                                         | 2 | 1  | 0  |
| 4         | Статистический анализ данных с помощью инструментальных средств | 3                                         | 2 | 1  | 0  |
| 5         | Задачи принятия решений                                         | 2                                         | 1 | 1  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов |
|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Типы данных: интервальные, классификационные (качественные), альтернативные, порядковые. Предварительная обработка и подготовка данных. Генеральная совокупность. Выборка. Вариационный ряд и его характеристики. Описательные статистики. | 1            |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 2 | 2 | Основные непрерывные законы распределения. Нормальное распределение и его признаки. Параметрические критерии: t-критерий Стьюдента, F-критерий Фишера. Основные критерии и параметры вариационного рядов нормального распределения: средняя арифметическая (M), среднее квадратическое отклонение (стандартное отклонение или $\sigma$ ), показатели вариации (CV), дисперсия, стандартная ошибка (m), достоверность средней арифметического, точность определения средней, асимметрия, эксцесс. ANOVA. Проверка статистических гипотез. | 2 |
| 3 | 3 | Непараметрические критерии. T-критерий Уайта, X-критерий Ван-дер-Вардена, U-критерий Уилкоксона (Wilkoksontest). Критерий знаков z, медиана, ранговая корреляция Спирмена и Кендалла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |
| 4 | 4 | Краткая характеристика программных пакетов Microsoft Excel, STATISTICA, SPSS. Библиотеки Python для статистического анализа данных.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |
| 5 | 5 | Задача принятия решений при неопределенности. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа. Критерий Лапласа. Производные критерии. Многокритериальная задача принятия решений. Векторные оптимумы: оптимум по Слейтеру, оптимум по Парето, оптимум по Борвейну. Свертки критериев.                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                        | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Проверка гипотез о законе распределения. Критерий хи-квадрат. Выдача домашней контрольной работы 1 (ДКР 1).                | 1            |
| 2         | 3         | T-критерий Уайта, X-критерий Ван-дер-Вардена, U-критерий Уилкоксона. Выдача домашней контрольной работы 2 (ДКР 2).         | 1            |
| 6-7       | 4         | Статистическая обработка данных в Python. Выдача домашней контрольной работы 3 (ДКР 3).                                    | 1            |
| 8         | 5         | Задача принятия решений при неопределенности. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа. Критерий Лапласа. Контрольная точка Пк-1. | 1            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                       |                                                                            |         |              |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                           | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Выполнение индивидуальных домашних контрольных работ | ЭУМД, осн. лит. 1, с. 2-236, ЭУМД, осн. лит. 2, с. 3-120,                  | 1       | 57,5         |
| Подготовка к экзамену                                | ЭУМД, осн. лит. 1, с. 2-240, ЭУМД, осн. лит. 2, с. 3-180,                  | 1       | 30           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 1        | Текущий контроль | Домашняя контрольная работа 1     | 1   | 5          | Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов.<br>Критерий оценивания:<br>5 баллов - задание выполнено верно.<br>4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками.<br>3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку.<br>2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину.<br>1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками.<br>0 баллов - задание не выполнено.<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время | экзамен          |
| 2    | 1        | Текущий контроль | Домашняя контрольная работа № 2   | 1   | 5          | Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов.<br>Критерий оценивания:<br>5 баллов - задание выполнено верно.<br>4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками.<br>3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку.<br>2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину.<br>1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками.<br>0 баллов - задание не выполнено.<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время | экзамен          |
| 3    | 1        | Текущий контроль | Домашняя контрольная работа № 3   | 1   | 5          | Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов.<br>Критерий оценивания:<br>5 баллов - задание выполнено верно.<br>4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками.<br>3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку.<br>2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью,                                                                                                                                                                                                             | экзамен          |

|   |   |                          |         |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |
|---|---|--------------------------|---------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |         |   |    | но не менее, чем на половину.<br>1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками.<br>0 баллов - задание не выполнено.<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| 4 | 1 | Текущий контроль         | Пк-1    | 1 | 5  | Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов.<br>Критерий оценивания:<br>5 баллов - задание выполнено верно.<br>4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками.<br>3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку.<br>2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину.<br>1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками.<br>0 баллов - задание не выполнено.<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | экзамен |
| 5 | 1 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 15 | Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса.<br>Экзаменационная работа оценивается в 15 баллов, при этом каждое задание оценивается в 5 баллов.<br><br>Критерии оценивания теоретического вопроса:<br>Максимальный балл за ответ на вопрос — 5 баллов.<br>5 баллов - Обучающийся отлично знает материал, приводит точные и полные доказательства. Обучающийся практически не допускает ошибок.<br>4 балла - Обучающийся хорошо знает материал. Однако, обучающийся допускает незначительные ошибки и неточности при доказательстве теорем.<br>3 балла - Обучающийся знаком с материалом, знает определения и формулировки теорем. Обучающийся допускает грубые фактические ошибки, при доказательстве теорем, либо не доводит доказательство до конца.<br>2 балла - Обучающийся знает определения и формулировки теорем, но не приводит доказательство.<br>1 балла - Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками.<br>0 баллов - Обучающийся не предоставил | экзамен |

|  |  |  |  |  |                   |  |
|--|--|--|--|--|-------------------|--|
|  |  |  |  |  | ответа на вопрос. |  |
|--|--|--|--|--|-------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде экзамена. Экзамен проводится во время сессии по расписанию. На экзамене студенту выдается экзаменационный билет, содержащий три теоретических вопроса. На подготовку к ответу отводится 60 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                             | № КМ |    |    |    |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|----|----|---|
|             |                                                                                                                 | 1    | 2  | 3  | 4  | 5 |
| ОПК-1       | Знает: современные подходы и методы статистической обработки данных                                             | ++   |    |    |    | + |
| ОПК-1       | Умеет: собирать и анализировать исходные данные на основе статистических методов;                               | ++   |    |    |    | + |
| ОПК-1       | Имеет практический опыт: принятия решений на основе статистических методов анализа данных;                      |      | +  |    | ++ |   |
| ОПК-2       | Знает: способы разработки алгоритмов и программных средств на основе статистических методов анализа данных;     |      |    | +  |    | + |
| ОПК-2       | Умеет: разрабатывать алгоритмы, основанные на статистических методах, для решения прикладных задач;             |      | ++ | ++ | ++ |   |
| ОПК-2       | Имеет практический опыт: применения современных пакетов статистических программ для обработки и анализа данных; |      |    | +  |    | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

Не предусмотрена

### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009-
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование науч. журн. Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск, 2008-
3. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2012-

### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кудрявцев, К.Н. Элементы исследования операций: учебное пособие / К.Н. Кудрявцев, С.А. Шунайлова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 117 с.
2. Коржова, М.Е. Проблемы принятия решений в условиях нечеткой исходной информации: учебное пособие / М.Е. Коржова, К.Н. Кудрявцев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 102 с.

### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кудрявцев, К.Н. Элементы исследования операций: учебное пособие / К.Н. Кудрявцев, С.А. Шунайлова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 117 с.
2. Коржова, М.Е. Проблемы принятия решений в условиях нечеткой исходной информации: учебное пособие / М.Е. Коржова, К.Н. Кудрявцев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 102 с.

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Клячкин, В. Н. Статистические методы анализа данных : учебное пособие / В. Н. Клячкин, Ю. Е. Кувайскова, В. А. Алексеева. — Москва : Финансы и статистика, 2021. — 242 с. — ISBN 978-5-00184-057-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179802">https://e.lanbook.com/book/179802</a> (дата обращения: 30.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система                   | Агалаков, С. А. Статистические методы анализа данных : учебное пособие / С. А. Агалаков. — Омск : ОмГУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7779-2187-1. — Текст : электронный //                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|   |                           |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           | издательства<br>Лань                              | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103047">https://e.lanbook.com/book/103047</a> (дата обращения: 30.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                                                                                                                                                      |
| 3 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Колбин, В. В. Методы принятия решений : учебное пособие для вузов / В. В. Колбин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 644 с. — ISBN 978-5-8114-7896-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167176">https://e.lanbook.com/book/167176</a> (дата обращения: 30.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                      |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Пашкевич, О. И. Статистическая обработка эмпирических данных в системе STATISTICA : 2020-01-22 / О. И. Пашкевич. — 2-е изд., стер. — Минск : РИПО, 2014. — 148 с. — ISBN 978-985-503-385-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131740">https://e.lanbook.com/book/131740</a> (дата обращения: 30.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции      |        | Компьютер, проектор                                                                                                                              |