

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

Авторы-составители: **Радионова Марина Владимировна  
Ренев Даниил Алексеевич  
Кнутова Наталия Сергеевна  
Исаева Екатерина Владимировна  
Сомхишвили Кристина Отариевна  
Анисимова Светлана Игоревна**

Рабочая программа дисциплины  
**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ**  
Код УМК 99831

Утверждено  
Протокол №8  
от «01» марта 2023 г.

Пермь, 2023

## **1. Наименование дисциплины**

Цифровые технологии для решения прикладных задач

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **06.03.01** Биология  
направленность Экспериментальная биология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Цифровые технологии для решения прикладных задач** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**06.03.01** Биология (направленность : Экспериментальная биология)

**ОПК.2** Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности

#### **Индикаторы**

**ОПК.2.1** Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий

**ОПК.2.2** Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	06.03.01 Биология (направленность: Экспериментальная биология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	12
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	30
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (10 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Поиск БД и подготовка материалов исследования**

Поиск данных в открытых базах. Выгрузка данных. Форматирование. Построение интерактивного лингвистического корпуса. Моделирование текстовых данных. Знакомство с системой кодирования числовых данных. Конвертация данных.

### **Выбор темы и формулировка гипотез**

Построение исследовательской модели. Формулировка гипотез. Исследовательский вопрос.

### **Чистка БД и подбор методов обработки данных**

Отбор данных в массиве в соответствии с гипотезами. Структурирование данных в соответствии с исследовательским вопросом. Составление таблицы гипотеза/метод.

### **Обработка и анализ данных**

Категоризация. Автоматизированное извлечение единиц анализа и счета. Анализ тональности текста. Выполнение технических операций с данными. Чтение и интерпретация результатов исследования.

### **Визуализация результатов исследования**

Инфографика. Правила визуального представления данных.

### **Представление результатов исследования в публичном поле**

Разбор вариантов представления результатов исследования в зависимости от типа публикации.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Протодяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / А. В. Протодяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-9729-1006-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124000>
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433716>

### Дополнительная:

1. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. С. Болотова ; ответственный редактор В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 250 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8251-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/437014>
2. Анализ данных качественных исследований : практикум / составители А. П. Истомина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66014.html>
3. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. С. Болотова ; ответственный редактор В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 257 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8250-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/436476>
4. Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/88752.html>
5. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник / Л. Н. Ясницкий. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 222 с. — ISBN 978-5-00101-897-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/98549>

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://www.kaggle.com> Среда Kaggle

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85086866809&origin=reflist&sort=plf-f&src=s&st1=isaeva&st2=ekaterina&nlo=1&nlr=20&nls=count-f&sid=091aa3ac6427e8d0976e9925f206c7af&sot=anl&sdt=aut&sl=51&s=AU-ID%28%22Isaeva%2c+Ekaterina+V> Analysis of text collections for the purposes of keyword extraction task

<http://press.psu.ru/index.php/philology/article/view/5604> Тематическое моделирование в дискурсе компьютерной безопасности: исследование на примере публикаций информационных бюллетеней

<https://stepik.org/course/76/promo> Основы статистики. Stepik: образовательная платформа

<https://stepik.org/course/4852/promo> Введение в Data Science и машинное обучение. Stepik: образовательная платформа

<https://www.python.org/> Python

<https://stepik.org/course/8057/promo> Введение в Data Science и машинное обучение. Stepik: образовательная платформа

<https://pythonworld.ru/obrabotka-dannyx> Python 3 для начинающих

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Цифровые технологии для решения прикладных задач** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- офисный пакет приложений;
- среда разработки Python;
- доступ к поисковым системам;
- доступ к бесплатному ПО для визуализации данных.

Самостоятельная работа студентов организуется и поддерживается учебными материалами онлайн-курса, размещенного на платформе [online.psu.ru](https://online.psu.ru)

Доступ к курсу по ссылке <https://online.psu.ru/course/view.php?id=386>

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**[student.psu.ru](https://student.psu.ru)**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

1. Лекционные занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран,



компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Практические занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Самостоятельная работа - аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети <Интернет>, обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

4. Текущий контроль и промежуточная аттестация - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

5. Индивидуальные и групповые консультации - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской или аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Цифровые технологии для решения прикладных задач**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.2**

**Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2.1</b> Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знает и понимает сущность и значение информации и связанных с ней современных технологий в развитии современной науки и общества. Умеет применять ранее полученные знания в решении практических задач. Владеет навыками поиска и самостоятельного освоения новых информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Знает основные принципы, стадии и подходы к решению исследовательских задач с применением современных информационно-коммуникационных технологий. Умеет применять современные инструменты и технологии для решения прикладных задач. Владеет навыками самостоятельного подбора и эффективного использования современных технологий на практике.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Обучающийся демонстрирует отсутствие знаний в области информационно-коммуникационных технологий. Не может привести пример информационно-коммуникационных технологий и описать способы и границы их применения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Обучающийся демонстрирует поверхностные знания современных информационно-коммуникационных технологий, способов и границ их применения. Освоение новых информационно-коммуникационных технологий вызывает сложности и требует помощи от преподавателя.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Обучающийся демонстрирует хороший уровень знаний не только самих информационно-коммуникационных технологий но и их значения в современной науке и обществе. Самостоятельный поиск и освоение информационно-коммуникационных технологий вызывает затруднение. Умеет решать практически задачи с применением информационно-коммуникационных технологий, однако выбор информационно-коммуникационных технологий может вызывать затруднения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний не только самих информационно-коммуникационных технологий но и их значения в современной науке и обществе. Самостоятельно</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p><b>Отлично</b></p> <p>осуществляет поиск и осваивает новые информационно-коммуникационные технологии. Умеет решать практически задачи с применением информационно-коммуникационных технологий, так как знает их сильные и слабые стороны.</p>
<p><b>ОПК.2.2</b></p> <p>Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>Знает основные принципы, стадии и подходы к решению исследовательских задач с применением современных информационно-коммуникационных технологий. Умеет применять современные инструменты и технологии для решения прикладных задач. Владеет навыками самостоятельного подбора и эффективного использования современных технологий на практике.</p>	<p><b>Неудовлетворительн</b></p> <p>Обучающийся не демонстрирует знаний в отношении современных информационных технологий и способов их применения на практике.</p> <p><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Обучающийся демонстрирует базовый уровень представлений о современных информационно-коммуникационных технологиях. Знания обрывочны и не применяются к решению практических задач. Навыки владения современными информационно-коммуникационными технологиями не позволяют успешно их применять для выполнения прикладных задач среднего и высокого уровня сложности.</p> <p><b>Хорошо</b></p> <p>Обучающийся демонстрирует базовый уровень знаний о современных информационно-коммуникационных технологиях и особенностях их применения для решения практических задач. Навыки владения современными информационно-коммуникационными технологиями не позволяют успешно их применять для выполнения прикладных задач высокой степени сложности.</p> <p><b>Отлично</b></p> <p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний в отношении современных информационно-коммуникационных технологий и способов их применения в практической деятельности. Способен самостоятельно выбрать наиболее оптимальный способ применения современных информационно-коммуникационных для выполнения</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<b>Отлично</b> прикладных задач разного уровня сложности.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет**

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов : 100**

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.2.1</b> Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий	Чистка БД и подбор методов обработки данных <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Владеет навыками подготовки и очистки данных, формулирования гипотезы, подбора методов, подготовки выборки.
<b>ОПК.2.2</b> Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности <b>ОПК.2.1</b> Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий	Обработка и анализ данных <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Формулирование гипотез на основе выборки данных, подбор методов автоматизированного решения исследовательских задач для подтверждения гипотез.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.2.2</b> Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности <b>ОПК.2.1</b> Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий	Представление результатов исследования в публичном поле <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знает формы и способы представления результатов исследования в публичном поле. Умеет адаптировать результаты исследования с учетом формы и контекста представления без ущерба для содержания. Владеет навыками отбора материала для представления в публичном поле.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Чистка БД и подбор методов обработки данных

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Поиск набора данных по теме	5
Базовое форматирование текста	5
Определение параметров текста	5
Составление таблицы гипотеза/метод	5
Очистка данных	5
Формулировка гипотез исследования	5

#### Обработка и анализ данных

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Подготовка автоматизированного решения и его реализация для каждой гипотезы	13
Интерпретация полученных результатов	10
Формулирование не менее 2х развернутых гипотез на основе подготовленной выборки	7

#### Представление результатов исследования в публичном поле

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Оформление результатов исследования в соответствии с контекстом и логикой исследования	13
Навыки публичного выступления	10
Соотнесение результатов и визуальных способов представления результатов исследования	10
Отбор материала для представления в публичном поле с учетом формы и контекста	7