

федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

Е.М. Разинкина

« 08 » июня 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Цифровая культура»

Наименование дисциплины

Разработчик

Рабочая группа (приказ СПбПУ от 15.02.2023 № 322)  
Наименование кафедры/высшей школы

Направление (специальность) подготовки

Для всех направлений подготовки (специальностей)  
Код и наименование

Наименование ООП

Код и наименование

Квалификация (степень) выпускника

Образовательный стандарт

СУОС

Форма обучения

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ДООП

Л.В. Панкова

« 21 » июня 20 23 г.

Соответствует СУОС СПбПУ

Утверждена протоколом заседания  
УМС СПбПУ

от 21.06.2023 № 9

## 1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

### Цели освоения дисциплины

Знакомство с общей концепцией использования цифровых технологий для эффективной деятельности социально-экономических систем в цифровой среде. Курс представляет основные подходы, нацеленные на формирование цифровых компетенций будущих специалистов компаний, стратегии поведения персонала в корпоративной цифровой среде, возможности использования современных цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе возможностей интеллектуального анализа данных.

### Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
УК-9	Способен справляться с рисками цифровой среды и добиваться успеха в ней
ИД-1 УК-9	Анализирует процессы формирования и риски цифровой среды, выявляя тенденции развития ключевых цифровых технологий
ОПК	Общепрофессиональная цифровая компетенция в соответствии с СУОС по направлению подготовки (специальности)

### Планируемые результаты изучения дисциплины

#### знания:

- Знает основные понятия и термины, связанные со «сквозными» цифровыми технологиями и их субтехнологиями для цифровой экономики, включая цифровую промышленность; основные тенденции и направления развития современной промышленности в мире и РФ; знание основных типов и видов технологий цифровой экономики;
- Знает методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий;

#### умения:

- Умеет грамотно применять существующую терминологию; применять полученные знания для анализа и оценки эффективности исследуемого промышленного объекта/предприятия/ компании/ процесса, а также выбора наиболее подходящих «сквозных» цифровых технологий, инструментов и методик для разработки программы цифровой трансформации бизнес-процессов, бизнес моделей, компаний, профессиональной деятельности;

#### навыки:

- Владеет информацией о современном уровне и перспективах развития «сквозных» цифровых технологий, а также эффективности их использования при решении

технологических задач развития производства с учетом мировых и российских трендов;

- Владеет навыками декомпозиции, формализации процессов и объектов для использования интеллектуальных программных решений

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Цифровая культура» относится к модулю «Модуль цифровых компетенций (Digital)».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Цифровая грамотность;
- Цифровой практикум;
- Технологии цифровой промышленности;
- Дисциплины Ядра полигруппы по математике в соответствии с учебным планом (Математический анализ; Линейная алгебра; Теория вероятностей и математическая статистика).

## 3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

### 3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	2
Электронная форма (ЭЛек)	12
Практические занятия	16
Электронная форма (ЭПр)	14
Самостоятельная работа	60
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	4
<b>Общая трудоемкость освоения дисциплины</b>	<i>в академических часах, ач - 108</i>
	<i>в зачётных единицах, зет - 3</i>

### 3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
<b>Текущий контроль</b>	
Оценка, шт.	1
<b>Промежуточная аттестация</b>	
Зачеты, шт.	1
Экзамены, шт.	-

## 4. Содержание и результаты обучения

### 4.1. Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма				
		Лек, ач	Пр, ач	ЭЛек, ач	ЭПр, ач	СР, ач
1.	ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О КУРСЕ					
1.1.	Введение. Основные сведения о курсе	2	0	0	0	0
2.	КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ					
2.1	Компьютерные системы и сети	0	0	4	0	4
3.	БИЗНЕС-АНАЛИТИКА					
3.1.	Бизнес-аналитика	0	0	2	8	10
4.	ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ					
4.1.	Язык R. Анализ данных в R	0	0	2	8	10
4.2.	<i>Язык Python. Анализ данных в Python (по выбору)</i>		4	2	2	8
5.	СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА					
5.1.	Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	0	8	2	0	16
5.2.	Системы глубокого обучения	0	4	0	0	8
5.3.	<i>Системы глубокого обучения с подкреплением (по выбору)</i>	0	4	2	2	8
					2	
<b>Итого по видам учебной работы:</b>		<b>2</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>56</b>
Зачеты, ач		-				
Экзамены, ач		-				
<b>Часы на контроль, ач</b>		<b>4</b>				
<b>Общая трудоёмкость освоения: ач/зет</b>		<b>108/3</b>				

### 4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Разделы дисциплины	Содержание
1. ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О КУРСЕ	
1.1. Введение. Основные сведения о курсе	Установочная лекция на тему организации занятий по дисциплине, цели и задачи, которые необходимо решить в курсе. Курс организован по модульному принципу с различными сценариями изучения теоретического материала в части выбора языка программирования и практических занятий в зависимости от специфики направления подготовки (организованы образовательные траектории с наборами практических заданий для выбранных сценариев теоретической подготовки).

Разделы дисциплины	Содержание
2. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ	
2.1. Компьютерные системы и сети	Компьютерная сеть как основа корпоративной ИТ-инфраструктуры. Основные принципы реализации коммуникационных процессов в компьютерных сетях.
3. БИЗНЕС-АНАЛИТИКА	
3.1. Бизнес-аналитика	Проектирование и разработка процесса извлечения, преобразования и загрузки данных. Анализ статистических данных. Анализ неструктурированных данных. Моделирование данных. Обработка данных средствами BI-систем. Визуализация данных и подготовка аналитической отчетности.
4. ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	
4.1. Язык R. Анализ данных в R.	Структура модуля "Язык R. Анализ данных в R" Основы программирования на языке R Установка R и R studio. Знакомство со средой программирования. Описательные статистики, построение графиков. Анализ номинативных данных. Экспорт результатов анализа.
4.2. Язык Python. Анализ данных в Python (по выбору)	Знакомство с Python. Основы синтаксиса Python. Объектно-ориентированное программирование (ООП). Полезные особенности Python. Популярные библиотеки для работы с данными.
5. СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	
5.1. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными	Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением. Типовые прикладные задачи с использованием методов классификации, кластеризации, регрессии.
5.2. Системы глубокого обучения	Понятие «нейронные сети». Возможности использования перонных сетей. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Трансферное обучение. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skip-gram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT.
5.3. Системы глубокого обучения с подкреплением (по выбору)	Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия

Разделы дисциплины	Содержание
	(Q-funtion). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение. Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic. Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG.

## 5. Образовательные технологии

При проведении занятий используется онлайн-курс, размещенный на национальной платформе открытого образования (лекционные занятия в сочетании с практическими занятиями на базе программного обеспечения различных авторов). Обучающиеся имеют полный постоянный доступ ко всем материалам курса (конспекты, видеолекции, презентации). Преподаватель выполняет роль координатора, консультанта по возникающим вопросам и проблемам, создаёт условия для самостоятельного овладения обучающимися знаниями и умениями в процессе познавательной деятельности через диалоговое общение.. Обеспечен доступ к требуемой литературе.

## 6. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

## 7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач	
		Пр Очная форма	ЭПр Очная форма
3	Анализ статистических данных	0	2
3	Анализ неструктурированных данных	0	2
3	Моделирование данных	0	2
3	Визуализация данных и подготовка аналитической отчетности	0	2
4	Установка R и R studio. Знакомство со средой программирования	0	2
4	Описательные статистики, построение графиков.	0	2
4	Анализ номинативных данных.	0	2
4	Экспорт результатов анализа данных	0	2
4	Модуль по выбору: Язык Python. Анализ данных в Python: знакомство с базовыми возможностями языка. Решение простейших аналитических задач предметной области	4	2
5	Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных	2	0
5	Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.	2	0
5	Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии	2	0

5	Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гипер-параметров алгоритма с помощью методов оптимизации	2	0
5	Классификация изображений и трансферное обучение.	2	0
5	Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.	2	0
5	<i>Модуль по выбору: Системы глубокого обучения с подкреплением.</i>	4	2
Итого часов		16	18

## 8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Формирование знаний, навыков и умений в сфере применения электронного обучения, он-лайн-курсов в образовательном процессе

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, ач
	Очная форма
<b>Текущая СР</b>	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	12
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	6
самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	12
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам,	0
<b>Итого текущей СР:</b>	<b>30</b>
<b>Творческая проблемно-ориентированная СР</b>	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	6
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	20
<b>Итого творческой СР:</b>	<b>26</b>
<b>Итого СР:</b>	<b>56</b>

## 9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Адрес сайта курса

<https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT>

## 9.2. Рекомендуемая литература

### Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1.	Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Москва [и др.]: Питер, 2012	2012	ЭБ СПбПУ
2.	Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. Петер Флах. ДМК Пресс. 2015	2015	
3.	Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей Николенко Сергей Игоревич, Кадури А. А.   Николенко Сергей Игоревич, Кадури А. А.	2018	
4.	Обучение с подкреплением / Саттон Ричард С., Барто Эндрю Г., ДМК Пресс, 2020.	2020	

### Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1.	Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. Интеллектуальные системы и технологии: Москва: Академия, 2013.	2013	ЭБ СПбПУ
2.	Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е.В.Боровская, Н. А. Давыдова. 4-е изд.,электрон. М. : Лаборатория знаний, 2020. 130 с.	2020	
3.	Искусственный интеллект с примерами на Python. Джоши Пратик. Вильямс. 2019	2019	
4.	Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем , 2-е издание. Жерон Орельен. Диалектика-Вильямс. 2020	2020	
5.	Хенрик Бринк, Джозеф Ричардс, Марк Феверолф «Машинное обучение», Питер 2017	2017	
6.	Как учится машина: Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения. Ян Лекун. Альпина PRO. 2021	2021	
7.	Обучение с подкреплением на PyTorch. Сборник рецептов. Юси Лю. ДМК Пресс. 2020	2020	

### Ресурсы Интернета

The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data: [https:// books.google.ru/books?id=TCLfzU2ilVkC](https://books.google.ru/books?id=TCLfzU2ilVkC)

Open Machine Learning Course (<https://mlcourse.ai>)

Введение в машинное обучение от «Bioinformatic Institute» (<https://stepik.org/course/4852/promo>)

Платформа для проведения соревнований по Data Science (<https://www.kaggle.com>)



### **9.3. Технические средства обеспечения дисциплины**

Для проведения вводной лекции необходима аудитория оборудованная мультимедиаоборудованием (минимальное требование - проектор) и наличие доступа в сеть Интернет.

Для проведения практических аудиторных занятий необходим компьютерный класс с установленным программным обеспечением в соответствии со сценариями проведения практических занятий (определяет руководитель ООП).

Для изучения материалов курса требуется доступ в сеть Интернет к онлайн-курсу, размещенный на национальной платформе открытого образования.

### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Рабочее место обучающихся: компьютеры не менее чем 6 Гб оперативной памяти, операционная система не ниже Windows 7 (x64), наушники, подключение к сети Интернет.

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы, средства и обновляемое при необходимости программное обеспечение информационных технологий:

- e-mail преподавателя;
- электронные учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов;
- список сайтов в сети «Интернет» для поиска научно-технической информации по разделам дисциплины;
- пакеты прикладных программ, например, ruitorch.

### **11. Критерии оценивания и оценочные средства**

#### **11.1. Критерии оценивания**

Для дисциплины «Цифровая культура» формой аттестации является зачёт. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Зачёт

Для получения зачёта необходимо набрать минимум 60 баллов из 100. Для дисциплины «Цифровая грамотность» формой аттестации является зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы (максимальное количество баллов на каждом этапе - 100).

Общая оценка по курсу выставляется на основе суммирования взвешенных результатов за:

- Выполнение практических заданий;
- Написание срезовых тестовых заданий;
- Написание итогового тестового задания по курсу.

Срезовая аттестация проводится по результатам освоения материалов по каждому из разде-

лов – отдельно. При формировании итоговой оценки результаты студентов, полученные на дистанционном курсе, учитываются с весовым коэффициентом 0,7. Весовой коэффициент результата работы на лекциях и во время практических занятий - 0,3.

## **11.2. Оценочные средства**

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru.

## **12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Основной материал излагается в онлайн-курсе, ход освоения материала контролируется. В качестве дополнения студентам рекомендуются использовать такие образовательные ресурсы, как открытые видеолекции и конспекты лекций в области компьютерного инжиниринга и цифрового проектирования.

Для закрепления теоретических знаний и получения навыков решения практических задач студентам предлагаются задания для самостоятельного выполнения и тестовые задания для контроля текущей успеваемости. В течение первого месяца обучения осуществляется запись и подключение студентов к дистанционному курсу.

Студент может записаться на курс самостоятельно обязательно указывая в профиле пользователя в качестве электронной почты корпоративный адрес электронной почты. Курс рассчитан на один семестр обучения.

Выбор языка программирования осуществляется руководителем ОП.

Сценарии проведения практических занятий:

### 1 сценарий

1. Бизнес-аналитика – онлайн-курс (8 часов)  
([https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT/?session=fall\\_2023](https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT/?session=fall_2023))
2. Язык R. Анализ данных в R – онлайн-курс (8 часов)  
([https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT/?session=fall\\_2023](https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT/?session=fall_2023)).
3. Язык Python. Анализ данных в Python - практики (6 часов): Python с самопроверкой (пример заданий <https://dl-hum.spbstu.ru/course/view.php?id=7846> ), проработка и презентация реализованных проектов на тему «Применение Python в предметной области» (например – «педагогическая статистика» у ГИ, анализ данных Росстата у ИЭ, ИПМЭиТ и др.).
4. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными (4 часа): выбор языка Python или R в зависимости от специфики направления подготовки.
5. Системы глубокого обучения (4 часа): выбор языка Python или R в зависимости от специфики направления подготовки.

### 2 сценарий

1. Бизнес-аналитика – онлайн-курс (8 часов)  
([https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT/?session=fall\\_2023](https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT/?session=fall_2023))
2. Язык R. Анализ данных в R – онлайн-курс (8 часов)  
([https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT/?session=fall\\_2023](https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT/?session=fall_2023)).
3. Язык Python. Анализ данных в Python: собственные практики (6 часов), проработка и презентация проектов на тему «Применение Python в предметной области» (например – «педагогическая статистика» у ГИ, анализ данных Росстата у ИЭ, ИПМЭиТ и др.).
4. Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными (4 часа): выбор языка Python или R в зависимости от специфики направления подготовки.
5. Системы глубокого обучения (4 часа): выбор языка Python или R в зависимости от специфики направления подготовки.

### 3 сценарий

1. Бизнес-аналитика – онлайн-курс (8 часов)  
([https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT/?session=fall\\_2023](https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT/?session=fall_2023))
2. Язык R. Анализ данных в R – онлайн-курс (8 часов)  
([https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT/?session=fall\\_2023](https://openedu.ru/course/spbstu/DIGCULT/?session=fall_2023)). Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными (4 часа): выбор языка Python или R в зависимости от специфики направления подготовки.
3. Системы глубокого обучения (4 часа): выбор языка Python или R в зависимости от специфики направления подготовки.
4. Системы глубокого обучения с подкреплением (6 часов).

Выбор модуля «Язык Python. Анализ данных в Python» или «Системы глубокого обучения с подкреплением» осуществляется руководителем ООП в зависимости от специфики направления подготовки.

### **13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.