

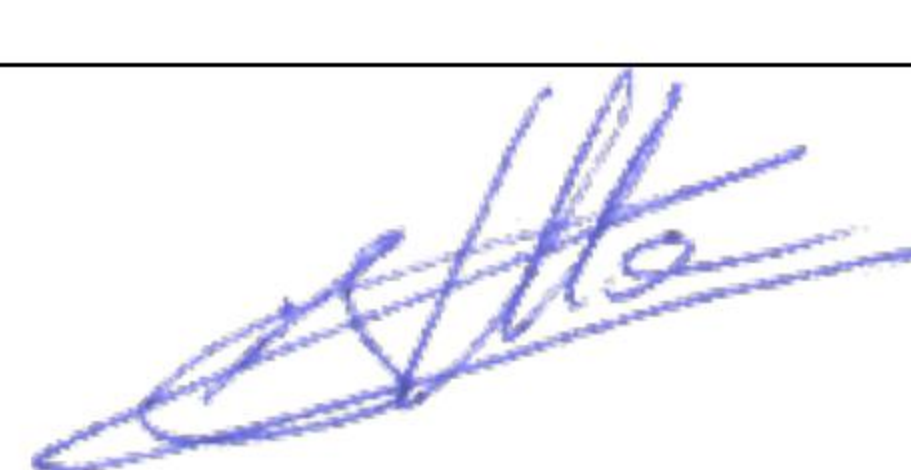
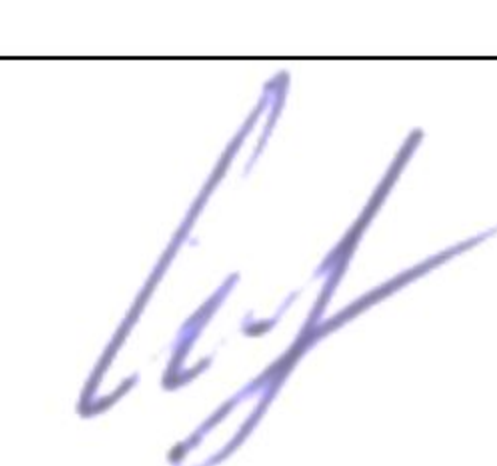
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Специальные разделы больших данных**

|                                                         |                                                                                         |            |          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>09.04.04 Программная инженерия</b>                                                   |            |          |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Big Data Solutions / Технологии больших данных<br/>( Язык обучения: Английский )</b> |            |          |
| Специализация                                           | <b>Big Data Solutions / Технологии больших данных</b>                                   |            |          |
| Уровень образования                                     | высшее образование - магистратура                                                       |            |          |
| Курс                                                    | <b>2</b>                                                                                | семестр    | <b>3</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>6</b>                                                                                |            |          |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                                        |            |          |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                                                                  | <b>24</b>  |          |
|                                                         | Практические занятия                                                                    | <b>0</b>   |          |
|                                                         | Лабораторные занятия                                                                    | <b>24</b>  |          |
|                                                         | <b>ВСЕГО</b>                                                                            | <b>48</b>  |          |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                                                         | <b>168</b> |          |
| <b>ИТОГО, ч</b>                                         |                                                                                         | <b>216</b> |          |

|                                                               |                                                                                       |                                 |                  |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------|
| Вид промежуточной<br>аттестации                               | <b>Экзамен</b>                                                                        | Обеспечивающее<br>подразделение | <b>ОИТ ИШИТР</b> |
| Заведующий кафедрой-<br>руководитель ОИТ на правах<br>кафедры |   |                                 | Шерстнев В.С.    |
| Руководитель ООП                                              |  |                                 | Савельев А.О..   |
| Преподаватель                                                 |   |                                 | Губин Е.И..      |

2020 г.



1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                    | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                               | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                             |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                             | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                            | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                |
| ПК(У)-2         | Способен разрабатывать системы управления базами данных                                                                                                                                                                                                     | И.ПК (У)-2.1                      | Разрабатывает компоненты системы управления базами данных                                                     | ПК(У)-2.1В1                                                 | Владеет навыками разработки структуры управления базами данных в целом и ее отдельных компонентов                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-2.1У1                                                 | Умеет идентифицировать класс разрабатываемой СУБД в зависимости от выполняемых ею задач и аппаратных средств, определенных в техническом задании на разработку систему СУБД |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-2.131                                                 | Знает теорию БД                                                                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-2.132                                                 | Знает основные структуры и модели данных                                                                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                               | ПК(У)-2.133                                                 | Знает методы обработки данных                                                                                                                                               |
| ОПК(У)-1        | Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | И.ОПК (У)-1.1                     | Применяет математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности | ОПК(У)-1.1В1                                                | Владеет опытом применения математических методов в своей профессиональной сфере                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                               | ОПК(У)-1.1У1                                                | Умеет использовать математические методы и алгоритмы для решения прикладных задач в различных областях практических приложений                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                               | ОПК(У)-1.131                                                | Имеет математические, естественно-научные, социально-экономические и профессиональные знания                                                                                |
| ОПК(У)- 4       | Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований                                                                                                                                                                                 | И.ОПК (У)-4.2                     | Осуществляет методологическое обоснование научного исследования; планирует и проводит научные исследования    | ОПК(У)-4.2В1                                                | Владеет методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности                                                                       |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                               | ОПК(У)-4.2У1                                                | Умеет планировать и контролировать научно-исследовательские и проектные работы, проводимые в период производственной практики                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |                                                                                                               | ОПК(У)-4.231                                                | Знает методы анализа и оценки уровня новых принципов и методы исследований при решении исследовательских и проектных задач                                                  |

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к Вариативной части Междисциплинарного профессионального модуля учебного плана образовательной программы.



3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                     | Индикатор достижения компетенции |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                        |                                  |
| РД1                                           | Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации                                               | И.ПК (У)-2.1                     |
| РД2                                           | Определения альтернативные варианты решений в проблемной ситуации                                   | И.ОПК (У)-1.1                    |
| РД 3                                          | Осуществлять выбор методов анализа данных в зависимости от природы данных, объема и качества        | И.ОПК (У)-4.2                    |
| РД 4                                          | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях | И.ОПК (У)-4.2                    |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                                                               | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Постановка бизнес-задачи. Целевая функция. Зависимые переменные и их тип.                              | РД1                                          | Лекции                    | 6                 |
|                                                                                                                  |                                              | Практические занятия      | 0                 |
|                                                                                                                  |                                              | Лабораторные занятия      | 6                 |
|                                                                                                                  |                                              | Самостоятельная работа    | 42                |
| Раздел 2. SAS Base –как базовый инструмент подготовки исходных данных. SAS Data Mining                           | РД2                                          | Лекции                    | 6                 |
|                                                                                                                  |                                              | Практические занятия      | 0                 |
|                                                                                                                  |                                              | Лабораторные занятия      | 6                 |
|                                                                                                                  |                                              | Самостоятельная работа    | 42                |
| Раздел 3. Методология подготовка исходных данных в SAS. Тренировочная, валидационная и тестовая выборки          | РД3                                          | Лекции                    | 6                 |
|                                                                                                                  |                                              | Практические занятия      | 0                 |
|                                                                                                                  |                                              | Лабораторные занятия      | 6                 |
|                                                                                                                  |                                              | Самостоятельная работа    | 42                |
| Раздел 4. Предиктивные модели в SAS. Лог. регрессии, деревья решений, нейронные сети. Решение практических задач | РД4                                          | Лекции                    | 6                 |
|                                                                                                                  |                                              | Практические занятия      | 0                 |
|                                                                                                                  |                                              | Лабораторные занятия      | 6                 |
|                                                                                                                  |                                              | Самостоятельная работа    | 42                |

Содержание разделов дисциплины:

|                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Постановка бизнес-задачи. Целевая функция. Зависимые переменные.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|

Введение, основные понятия бизнес-целей. Формулировка целевой функции и зависимых переменных.

Темы лекций:

- 1. Введение, основные понятия и цели бизнес проекта. (2 ч.)
- 2. Формулировка целевой функции. (2ч.)
- 3. Выбор и предварительный анализ входных переменных (2 ч.)



**Темы лабораторных занятий:**

1. Первичный анализ исходных данных (4 ч.)
2. Форматы целевой функции и зависимых переменных (2 ч.)

**Раздел 2. SAS Base –как базовый инструмент подготовки исходных данных. SAS Data Mining**

Предварительная обработка исходных данных. Методы описательной статистики. Анализ исходных данных на основе использования методов визуализации. Использование методологии SAS Data Mining и SEMMA при работе с данными. Форматы данных.

**Темы лекций:**

1. Основные методы описательной статистики в SAS. (2 ч.)
2. Форматы исходных данных в SAS: (2 ч.)
3. Определение целевой функции и объясняющих переменных (2ч.)

**Темы лабораторных занятий:**

1. Описательная статистика входных переменных (N, Min, Max, Div, Mean, Freq) (2 ч.)
2. Форматы входных переменных, включая числовые и текстовые (2 ч.)
3. Использование SAS Data Mining для подготовки исходных данных (2 ч.)

**Раздел 3. Методология подготовка исходных данных в SAS. Тренировочная валидационная и тестовые выборки**

Проверка входных данных на ошибки (описки), пропущенные значения, выбросы, дублирующие строки и мультиколлинеарность. Замена (удаление) не корректных данных в соответствие с принятой моделью.

Понятие тренировочной, тестовой и валидационной выборок. Даются основные принципы формирования тренировочной, тестовой и валидационной выборок.

**Темы лекций:**

1. Выявление ошибочных и пропущенных данных в SAS. (2 ч.)
2. Выявление мультиколлинеарности, дублирующих строк и выбросов в SAS (2 ч.)
3. Разбиение исходных данных на тренировочную, валидационную и тестовую выборки в SAS (2 ч.)

**Темы лабораторных занятий:**

1. Определение ошибочных и пропущенных данных (2 ч.)
2. Выявление мультиколлинеарности, дублирующих строк и выбросов (2 ч.)
3. Разбиение исходных данных на тренировочную, валидационную и тестовую выборки (2 ч.)

**Раздел 4. Предиктивные модели в SAS. Лог. регрессии, деревья решений, нейронные сети. Решение практических задач.**

Обзор и решение предиктивных задач анализа данных из различных прикладных областей, включая финансы и маркетинг.

**Темы лекций:**

1. Концепция предиктивных задач (2 ч.).
2. Логистические модели и их сильные и слабые стороны. SAS коды для практических задач (2 ч.)
3. Обзор решения задач анализа данных (примеры решений реальных задач в SAS) (2 ч.)

**Темы лабораторных занятий:**

1. Подготовка данных к анализу, выбор методов анализа (6 ч.).



## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Работа над междисциплинарным проектом;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

Основная литература:

1. Пантелеев, Е. Р. Методы научных исследований в программной инженерии: учебное пособие для вузов / Е. Р. Пантелеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-6781-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152439> (дата обращения: 18.11.2020).
2. Пантелеев, Е. Р. Методы научных исследований в программной инженерии: учебное пособие / Е. Р. Пантелеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3220-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110936> (дата обращения: 18.11.2020).

Дополнительная литература:

1. Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных: монография / И. Ю. Парамонов, В. А. Смагин, Н. Е. Косых, А. Д. Хомоненко ; под редакцией В. А. Смагина и А. Д. Хомоненко. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-4006-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126938> (дата обращения: 19.09.2020).
2. Форман, Д. Много цифр: Анализ больших данных при помощи Excel / Д. Форман ; перевод А. Соколовой. — Москва: Альпина Паблишер, 2016. — 461 с. — ISBN 978-5-9614-5032-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87871> (дата обращения: 19.09.2020).

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Персональный сайт Губина Е.И.  
<https://portal.tpu.ru/SHARED/g/GUBINE/academics/Tal>



## 2. SAS Academic Programs

[https://www.sas.com/ru\\_ru/learn/academic-programs.html](https://www.sas.com/ru_ru/learn/academic-programs.html)

## 3. Продукты, технологии и решения SAS

[https://www.sas.com/ru\\_ru/software/all-products.html/](https://www.sas.com/ru_ru/software/all-products.html/)

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. SAS лицензионное программное обеспечение для анализа данных
2. СУБД Microsoft SQL Server 2017 Enterprise
3. Microsoft SQL Server Management Studio 17.9.1 Freeware

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                  | Наименование оборудования                                                                                                                                              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>Компьютер - 15 шт.<br>634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3 212                                | Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Комплект (стол, кресло) - 4 шт.;<br>Компьютер - 15 шт. |
|    | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционная аудитория)<br>634034 Томская область, Томск, Советская улица, д. 84/3, учебный корпус «Кибернетический центр», аудитория 313. | Комплект оборудования для проведения лекционных занятий:<br>ПК, 1 шт., Проектор, 1 шт.                                                                                 |



Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.04.04 Программная инженерия/ профиль Big Data Solutions / Технологии больших данных /специализации Big Data Solutions/Технологии больших данных (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность        | Подпись                                                                            | ФИО        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Доцент ОИТ ИШИТР |  | Губин Е.И. |

Программа одобрена на заседании Отделения информационных технологий ИШИТР (протокол №18 от 09.06.2020 г.)

Заведующий кафедрой –  
руководитель ОИТ на правах кафедры

 /Шерстнев В.С.  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год | Содержание /изменение                                 | Обсуждено на заседании ИШИТР (протокол) |
|-------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 2020/2021   | 1. Обновлено программное обеспечение                  | от 01.09.2020г. № 19                    |
| 2020/2021   | 1. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | от 01.09.2020г. № 19                    |