

**Образовательное частное учреждение
Дополнительного профессионального образования «Центр
компьютерного обучения «Специалист» Учебно-научного центра при
МГТУ им. Н.Э. Баумана»
(ОЧУ «Специалист»)**

123242, город Москва, улица Зоологическая, дом 11, строение 2, помещение I, комната 11
ИНН 7701257303, ОГРН 1037739408189

Утверждаю:
Директор ОЧУ «Специалист»



Григорьева/
2018 года

**Рабочая программа курса
«Программирование на языке R. Уровень 1. Базовые
знания»**

**Дополнительной программы
профессиональной переподготовки
«Data Science: профессиональная обработка и анализ
данных»**

город Москва

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам".

Профессиональная подготовка слушателей, осуществляемая в соответствии с программой, проводится с использованием модульного принципа построения учебного плана с применением различных образовательных технологий, в том числе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в соответствии с законодательством об образовании.

Дополнительная профессиональная программа разработана образовательной организацией в соответствии с законодательством Российской Федерации, включает все модули, указанные в учебном плане.

Содержание оценочных и методических материалов определяется образовательной организацией самостоятельно с учетом положений законодательства об образовании Российской Федерации.

Структура дополнительной профессиональной программы соответствует требованиям Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. N 499.

Объем дополнительной профессиональной программы вне зависимости от применяемых образовательных технологий, должен быть не менее 16 академических часов. Сроки ее освоения определяются образовательной организацией самостоятельно.

Формы обучения слушателей (очная, очно-заочная, заочная) определяются образовательной организацией самостоятельно.

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Для определения структуры дополнительной профессиональной программы и трудоемкости ее освоения может применяться система зачетных единиц. Количество зачетных единиц по дополнительной профессиональной программе устанавливается организацией.

Образовательная деятельность слушателей предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации, выполнение аттестационной, дипломной, проектной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

1. Цель программы:

программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

Совершенствуемые компетенции

| № | Компетенция | Направление подготовки |
|---|---|--|
| | | ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА) |
| | | Код компетенции |
| 1 | Способность проводить выбор исходных данных для проектирования | ПК-4 |
| 2 | Способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований | ПК-25 |

Совершенствуемые компетенции в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта:

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2014 г. N 896н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по информационным системам"

| № | Компетенция | Направление подготовки |
|---|--|--|
| | | ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ "Специалист по информационным системам" |
| | | Трудовые функции (код) |
| 1 | В - Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | В/01.5 Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в типовой ИС на этапе предконтрактных работ В/02.5 Инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на создание (модификацию) и ввод в эксплуатацию типовой ИС на этапе предконтрактных работ В/06.5 Адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям типовой ИС В/07.5 Выявление требований к типовой ИС В/09.5 Разработка прототипов ИС на базе типовой ИС В/10.5 Кодирование на языках программирования В/11.5 Модульное тестирование ИС (верификация) В/12.5 Интеграционное тестирование ИС (верификация) В/16.5 Установка и настройка системного |

| | | |
|--|--|---|
| | | и прикладного ПО, необходимого для функционирования ИС В/17.5 Настройка оборудования, необходимого для работы ИС |
|--|--|---|

Планируемый результат обучения:

После окончания обучения Слушатель будет знать:

- типы данных в R и самые популярные средства инструменты с ними;
- теоретические основы моделей регрессии и классификации; инструменты R для создания таких моделей;
- инструменты визуализации данных, средства документирования отчетов.

После окончания обучения Слушатель будет уметь:

- создавать/модифицировать вектора, табличные данные, матрицы, списки; рассчитывать статистические метрики для наборов данных;
- строить и диагностировать статистически модели: линейная регрессия (от одной и многих переменных), классификация (kmeans, деревья решений, случайный лес);
- визуализировать данные в R (base plotting, ggplot2);
- создавать текстовые документы с модулями исполняющегося кода (отчеты).

Учебный план:

Требования к предварительной подготовке: Общий курс математики в рамках школьной программы + основы статистики: случайные величины и законы их распределения (нормальное, t-распределение, χ^2), центральная предельная теорема. Успешное окончание курса Базовая компьютерная подготовка. Windows и Интернет для начинающих или эквивалентная подготовка.

Срок обучения: 24 академических часов, в том числе 8 самостоятельно (СРС).

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная. По желанию слушателя форма обучения может быть изменена и/или дополнена.

Режим занятий: дневной, вечерний, группы выходного дня.

| № п/п | Наименование модулей по программе | Общая трудоемкость (акад. часов) | Вс его ауд .ч | В том числе | | СРС ,ч | Форма ТА |
|-------|---|----------------------------------|---------------|-------------|----------------------|--------|------------|
| | | | | Лекций | Практических занятий | | |
| 1 | Модуль 1. Знакомство с R и RStudio. Основные особенности | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | Пр. работа |
| 2 | Модуль 2. Типы данных в R и работа с ними | 9 | 6 | 3 | 3 | 3 | Пр. работа |
| 3 | Модуль 3. Линейная регрессия в R | 9 | 6 | 3 | 3 | 3 | Пр. работа |

| | | | | | | | |
|---|--|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 4 | Модуль 4. Алгоритмы классификации в R | 9 | 6 | 3 | 3 | 3 | Пр. работа |
| 5 | Модуль 5. Средства визуализации в R | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | Пр. работа |
| | Итого: | 36 | 24 | 12 | 12 | 12 | |
| | Промежуточная аттестация | тестирование | | | | | |

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Количество аудиторных занятий при очно-заочной форме обучения составляет 20-25% от общего количества часов.

Форма Промежуточной аттестации – см. в ЛНА «Положение о проведении промежуточной аттестации слушателей и осуществлении текущего контроля их успеваемости» п.3.3.

2. Календарный учебный график

Календарный учебный график формируется при осуществлении обучения в течение всего календарного года. По мере набора групп слушателей по программе составляется календарный график, учитывающий объемы лекций, практики, самоподготовки, выезды на объекты.

| Неделя обучения /день недели | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Итого часов |
|---------------------------------|----|----|------|----|----|----|----|-------------|
| | пн | вт | ср | чт | пт | сб | вс | |
| 1 неделя | 4 | - | 4 | - | - | - | - | 8 |
| СРС | 2 | - | 2 | - | - | - | - | 4 |
| 2 неделя | 4 | - | 4 | - | - | - | - | 8 |
| СРС | 2 | - | 2 | - | - | - | - | 4 |
| 3 неделя | 4 | - | 4 ПА | - | - | - | - | 8 |
| СРС | 2 | - | 2 | - | - | - | - | 4 |
| Итого: | 18 | - | 18 | - | - | | | 36 |

3. Рабочие программы учебных предметов

Модуль 1. Знакомство с R и RStudio. Основные особенности

- Интерфейс RStudio
- Основные особенности языка R
- RMarkdown
- **Практическая работа:** Знакомство с интерфейсом RStudio. Создание файлов типа RMarkdown

Модуль 2. Типы данных в R и работа с ними

- Вектора, списки, матрицы, таблицы. И работа с ними
- Загрузка/выгрузка данных в/из R
- Базовые функции R
- Библиотека dplyr
- Условное выполнение кода (if...else)
- Циклы for, while
- Функции семейства *apply
- **Практическая работа:** Манипуляции с данными в R. Чтение/запись данных

Модуль 3. Линейная регрессия в R

- Простая линейная модель в R
- Линейная модель с несколькими переменными
- Диагностика линейных моделей
- t-тест, непараметрические тесты.
- ANOVA
- **Практическая работа:** Построение и интерпретация моделей линейной регрессии, A/B тесты, применение метода ANOVA на тестовых данных

Модуль 4. Алгоритмы классификации в R

- Постановка задачи классификации
- Линейная классификация в R
- Алгоритмы KNN, деревья решений, случайный лес
- Диагностика моделей классификации, ROC-кривая
- **Практическая работа:** Построение и интерпретация моделей линейной регрессии, A/B тесты, применение метода ANOVA на тестовых данных

Модуль 5. Средства визуализации в R

- Base plotting
- Библиотека ggplot2
- **Практическая работа:** Визуализация данных с помощью библиотеки ggplot2 и средствами base plotting

4. Организационно-педагогические условия

Соблюдение требований к кадровым условиям реализации дополнительной профессиональной программы:

а) преподавательский состав образовательной организации, обеспечивающий образовательный процесс, обладает высшим образованием и стажем преподавания по изучаемой тематике не менее 1 года и (или) практической работы в областях знаний, предусмотренных модулями программы, не менее 3 (трех) лет;

б) образовательной организацией наряду с традиционными лекционно-семинарскими занятиями применяются современные эффективные методики преподавания с применением интерактивных форм обучения, аудиовизуальных средств, информационно-телекоммуникационных ресурсов и наглядных учебных пособий.

Соблюдение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению дополнительной профессиональной программы:

а) образовательная организация располагает необходимой материально-технической базой, включая современные аудитории, библиотеку, аудиовизуальные средства обучения, мультимедийную аппаратуру, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение всех видов практической и дисциплинарной подготовки слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой дополнительной профессиональной программы.

б) в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в модулях дополнительной профессиональной программы.

5. Формы аттестации и оценочные материалы

Образовательная организация несет ответственность за качество подготовки слушателей и реализацию дополнительной профессиональной программы в полном объеме в соответствии с учебным планом.

Оценка качества освоения слушателями программы курса включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущая аттестация проводится в форме, предусмотренной ЛНА «Положение о проведении промежуточной аттестации слушателей и осуществлении текущего контроля их успеваемости» п.3.3. и определяется преподавателем курса. К промежуточной аттестации допускаются слушатели, выполнившие все виды текущей аттестации, предусмотренные в настоящей программе.

Слушатели, успешно освоившие программу курса и прошедшие промежуточную аттестацию, получают удостоверение о повышении квалификации, а также допускаются к освоению следующего курса, входящего в состав дипломной программы (ДПП подготовки).

Слушателям, не прошедшим промежуточной аттестации или получившим на промежуточной аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть курса и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией.

К итоговой аттестации по ДПП переподготовки допускаются только те слушатели, которые сдали промежуточную аттестацию по всем курсам (включая данный), входящим в дипломную программу (ДПП переподготовки).

Текущая аттестация:

| №п/п | Тематика практического занятия | Контрольное мероприятие |
|------|--|------------------------------------|
| 1. | Практическая работа: Знакомство с интерфейсом RStudio. Создание файлов типа RMarkdown | Практическая работа: решение задач |
| 2. | Практическая работа: Манипуляции с данными в R. Чтение/запись данных | Практическая работа: решение задач |
| 3. | Практическая работа: Построение и интерпретация моделей линейной регрессии, A/B тесты, применение метода ANOVA на тестовых данных | Практическая работа: решение задач |
| 4. | Практическая работа: Построение и интерпретация моделей линейной регрессии, A/B тесты, применение метода ANOVA на тестовых данных | Практическая работа: решение задач |
| 5. | Практическая работа: Визуализация данных с помощью библиотеки ggplot2 и средствами base plotting | Практическая работа: решение задач |

Промежуточная аттестация проводится по форме выполнения задания в соответствии с учебным планом. Результаты промежуточной аттестации заносятся в соответствующие документы. Результаты промежуточной аттестации слушателей ДПП выставляются по двух бальной шкале («зачтено»/ «не зачтено»). «Зачтено» выставляется, если слушатель набирает не менее 70% баллов (правильных ответов и/или выполненных заданий).

Промежуточная аттестация по курсу:

Практическая работа: «Визуализация данных с помощью библиотеки ggplot2 и средствами base plotting»