

**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»



\_\_\_\_\_  
Т.С. Григорьева/  
«02» июня 2018 года

**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
«Программирование на языке R. Уровень 1. Базовые  
знания»**

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".

Повышение квалификации слушателей, осуществляемое 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 повышения квалификации, 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.

**Аннотация.** Язык R – самый популярный в мире инструмент статистического анализа данных. Он содержит широчайший спектр возможностей для анализа данных, их визуализации, а также создания документов и веб-приложений. Хотите освоить этот мощный язык под руководством опытного наставника?

**Цель программы:** программа повышения квалификации 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
		Код компетенции
		ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА)
1	способностью проводить выбор исходных данных для проектирования	ПК-4
2	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	ПК-25

Совершенствуемые компетенции в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта «РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ», утвержденного приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2014 г. N 893н

№	Компетенция	Направление подготовки
		Трудовые функции (код)
		ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ «Руководитель проектов в области информационных технологий», утвержденного приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 12 декабря 2016 г. N 727н
1	Управление проектами в области ИТ на основе полученных, планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	А/02.6 Ведение отчетности по статусу конфигурации ИС в соответствии с полученным планом; А/13.6 Сбор информации для инициации проекта в соответствии с трудовым заданием; А/14.6 Планирование проекта в соответствии с трудовым заданием; А/15.6 Организация исполнения работ проекта в соответствии с полученным планом.

## 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:

**Категория слушателей:** для широкого круга специалистов, которым необходимо искать закономерности в большом количестве данных, визуализировать их и строить статистически корректные выводы: социологов, менеджеров клинических испытаний/фармакологов, исследователей (астрономия, физика, биология, генетика, медицина и т.д.), IT-аналитиков, бизнес-аналитиков, финансовых аналитиков, маркетологов. Курс также понравится специалистам, которым не подходит функционал (или платность) SPSS Statistics/MS Excel.

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

**Срок обучения:** 36 академических часов, в том числе 24 аудиторных и 12 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)	Всего ауд. ч	В том числе		СРС, ч	Форма ПА <sup>1</sup>
				Лекций	Практических занятий		
1	<b>Модуль 1. Знакомство с R и RStudio. Основные особенности</b>	3	2	1	1	1	Практика

<sup>1</sup> ПА – промежуточная аттестация.

2	<b>Модуль 2. Типы данных в R и работа с ними</b>	9	6	3	3	3	Пр. работа	
3	<b>Модуль 3. Линейная регрессия в R</b>	9	6	3	3	3	Пр. работа	
4	<b>Модуль 4. Алгоритмы классификации в R</b>	9	6	3	3	3	Пр. работа	
5	<b>Модуль 5. Средства визуализации в R</b>	6	4	2	2	2	Пр. работа	
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		
	Итоговая 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.

## 1. 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	-	4	-	-	12
СРС	2	-	2	-	0	-	-	4
2 неделя	4	-	4	-	4	-	-	12
СРС	2	-	2	-	0	-	-	4
3 неделя	4	-	4	-	4ИА	-	-	12
СРС	2	-	2	-	0	-	-	4
Итого:	12/6	-	12/6	-	12/0			36/12

## 2. 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 дополнительной профессиональной программы слушателей включает текущий контроль успеваемости и итоговую аттестацию.

Промежуточная аттестация по данному курсу проводится в форме выполнения практических работ, к итоговой аттестации допускаются слушатели, выполнившие все практические работы.

Результаты итоговой аттестации слушателей ДПП в соответствии с формой итоговой аттестации, установленной учебным планом, выставляются по двух бальной шкале («зачтено\незачтено»).

Слушателям, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

Слушателям, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией. Результаты итоговой аттестации заносятся в соответствующие документы.

Итоговая аттестация проводится по форме представления учебных проектов и подготовки личного портфолио.

### Промежуточная аттестация:

#### **Практическая работа (выполнение заданий):**

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

**Итоговая аттестация по курсу:**

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