

**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. Ефимовичева/
«02» июня 2018 года

**Рабочая программа курса
«Основы работы с большими данными (Data Science)»**

**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 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
		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	<p>В/01.5 Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в типовой ИС на этапе предконтрактных работ</p> <p>В/02.5 Инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на создание (модификацию) и ввод в эксплуатацию типовой ИС на этапе предконтрактных работ</p> <p>В/06.5 Адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям типовой ИС</p> <p>В/07.5 Выявление требований к типовой ИС</p> <p>В/09.5 Разработка прототипов ИС на базе типовой ИС</p> <p>В/10.5 Кодирование на языках программирования</p> <p>В/11.5 Модульное тестирование ИС (верификация)</p> <p>В/12.5 Интеграционное тестирование ИС (верификация)</p> <p>В/16.5 Установка и настройка системного</p>

1	Модуль 1. Область применения больших данных. Постановка задачи	1	1	1	-	-	
2	Модуль 2. Data Science: назначение, специальности	2	2	2	-	-	
3	Модуль 3. Сбор и подготовка исходных данных. Визуализация	3	2	1	1	1	
4	Модуль 4. Основы математической статистики. ANOVA	4	3	2	1	1	Практическая работа
5	Модуль 5. Корреляция. Регрессионный анализ. Прогностика и тренды	4	3	2	1	1	Практическая работа
6	Модуль 6. Задача классификации данных. Нейронные сети. Machine Learning	4	3	2	1	1	Практическая работа
7	Модуль 7. Другие инструменты анализа данных	1	1	1	-	-	
8	Модуль 8. Выводы и рекомендации по специализации	1	1	1	-	-	
		20	16	12	4	4	
	Промежуточная аттестация	Практическая работа					

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	0	4	-	-	-	-	8
СРС	2	0	0	-	-	-	-	2
2 неделя	4	0	4ПА	-	-	-	-	8
СРС	2	0	0	-	-	-	-	2
Итого:	12	0	8	0	-	-	-	20
Примечание: ПА – Промежуточная аттестация								

3. Рабочие программы учебных предметов

Модуль 1. Область применения больших данных. Постановка задачи

- Цели курса
- Определение основных понятий
- История науки о данных
- Выгоды от работы с большими данными

Модуль 2. Data Science: назначение, специальности

- Роль специалистов по DS
- Требования к компетенциям и взаимодействию сотрудников в области аналитики данных
- Методология исследования данных
- Состав проектной команды для DS
- Требования к команде DS

Модуль 3. Сбор и подготовка исходных данных. Визуализация

- С чего начать
- Описательное и ассоциативное исследование исходных данных
- Сегментирование данных (slice and dice)
- Визуализация данных в Excel. Как использовать сводные таблицы и диаграммы

Модуль 4. Основы математической статистики. ANOVA

- Описательная статистика
- Среднее, наиболее вероятное, медиана
- Основная тенденция и отклонения. Дисперсия, стандартное отклонение
- Виды распределений
- Пакет анализа данных
- Обзор других прикладных средств работы с данными (R, Python, Octave, MathLab)

Практическая работа. Определение статистических характеристик выборки данных.

Модуль 5. Корреляция. Регрессионный анализ. Прогностика и тренды

- Корреляция. Коэффициент Пирсона
- Критерий Стьюдента (Т-анализ)
- Основы машинного обучения
- Регрессионный анализ
- Критерий Фишера
- Построение и анализ трендов в Excel

Практическая работа. Определение наличия корреляции и регрессионной зависимости между двумя выборками данных. Построение тренда.

Модуль 6. Задача классификации данных. Нейронные сети. Machine Learning

- Понятие Machine Learning (Машинное обучение)
- Задача классификации данных
- Нейронные сети. Сигмоидная функция
- Разбиение на выборки (обучающую, тестовую, проверочную)
- Анализ ошибок обучения. Базис и отклонения
- Ручная корректировка

Практическая работа. Проведение классификации набора данных и его разбиение на сегменты.

Модуль 7. Другие инструменты анализа данных

- Графовые модели. Задача продажи билетов на поезд
- Нечеткие логики. Задача бизнес-оптимизации
- Параллельные вычисления

Модуль 8. Выводы и рекомендации по специализации

- Направления специализации
- Подготовка компании к применению «бигдата»

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) отчисленные 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:

<i>№п/п</i>	<i>Тематика практического занятия</i>	<i>Форма ПА</i>
Модуль 4	Практическая работа. Определение статистических характеристик выборки данных.	Практическая работа
Модуль 5	Практическая работа. Определение наличия корреляции и регрессионной зависимости между двумя выборками данных. Построение тренда.	Практическая работа
Модуль 6	Практическая работа. Проведение классификации набора данных и его разбиение на сегменты.	Практическая работа

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 «Проведение классификации набора данных и его разбиение на сегменты».