



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
КГУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Цифровых технологий и экономики

 Торкунова Ю.В.

«22» июня 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ больших данных

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): Прикладная информатика в экономике

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 — Прикладная информатика, (приказ МИНОБРНАУКИ РФ от 19.09.2017 № 922 (с изменениями и дополнениями № 1456 от 26.11.2020, 08.02.2021 г.).

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н.

(должность, ученая степень)

  
\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Гадельшина Г.А.

(Фамилия И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Информатика и информационно-управляющие системы», протокол № 14 от 22/11/2021

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ю.В. Торкунова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Информатика и информационно-управляющие системы», протокол № 14 от 22/11/2021

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ю.В. Торкунова

Программа принята решением Ученого совета института Цифровых технологий и экономики протокол № 4 от 29/11/2021

Директор института Цифровых технологий и экономики

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ю.В. Торкунова

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

*Целью* освоения дисциплины «Анализ больших данных» является формирование профессиональных компетенций, освоение теоретических знаний основных научных принципов и методов исследования с применением технологий больших данных, методов обработки и анализа данных; получение практических навыков и умений решения задач с помощью машинного обучения и продвинутой аналитики.

*Задачами* дисциплины являются:

познакомить обучающихся с основными научными принципами и методами исследования, изучить математические методы и алгоритмы обработки и анализа данных;

изучить современные информационные технологии и программное обеспечение для анализа данных;

сформировать практические навыки и умения использования современных информационных технологий, необходимых для анализа данных в различных прикладных областях;

обучить обучающихся применять прикладное программное обеспечение, в которых реализованы математические методы и алгоритмы, осуществляющие решение задач анализа данных, необходимых для профессиональной деятельности.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-2 Способен осуществлять проектно-аналитические работы с использованием технологий больших данных и искусственного интеллекта	ПК-2.1 Способен планировать и организовывать аналитические работы с использованием технологий больших данных	<i>знать:</i> - методы организации аналитических расчетов при работе с большими данными; <i>уметь:</i> - планировать и организовывать аналитические расчеты при работе с большими данными. <i>владеть:</i> - навыками применения инструментальных средств для осуществления анализа данных при работе с большими данными.
	ПК-2.2 Выполняет полный цикл решения задач с помощью	<i>знать:</i> - возможности алгоритмов машинного обучения и продвинутой аналитики; - классы задач, решаемых с помощью моделей машинного обучения и продвинутой аналитики;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
	машинного обучения и продвинутой аналитики	<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике алгоритмы машинного обучения и продвинутой аналитики;</li> <li>- обосновывать применение выбранных алгоритмов для решения конкретных задач</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми технологиями анализа данных.</li> </ul>
ПК-4 Способен применять на практике научные принципы и методы исследований	ПК-4.1 Осуществляет научный поиск с применением современных информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для профессиональной деятельности	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математические методы и алгоритмы обработки и анализа данных в различных прикладных областях профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить научный поиск с применением современных информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для анализа данных в различных прикладных областях.</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками научного поиска источников информации, необходимой для построения и реализации моделей анализа данных.</li> </ul>
ПК-4 Способен применять на практике научные принципы и методы исследований	ПК-4.2 Использует на практике научные принципы и методы исследований при анализе предметной области автоматизации	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные информационные технологии и инструментальные средства для анализа данных в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике современное программное обеспечение, в котором реализованы методы анализа данных в предметной области автоматизации;</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками использования на практике научных принципов и методов исследования при анализе предметной области автоматизации.</li> </ul>
ПК-5 Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных	ПК-5.1 Осуществляет подготовку данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи и методы подготовки исходных данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать инструментальные средства получения и подготовки исходных данных;</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- одним из специализированных программных пакетов, а также языком программирования для получения и подготовки исходных данных.</li> </ul>
ПК-5 Способен проводить	ПК-5.2 Применяет в аналитических	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы интеллектуального анализа данных;</li> <li>- критерии оценки качества и пригодности моделей;</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
аналитические исследования с применением технологий больших данных	исследованиях цифровые технологии интеллектуального анализа	<i>уметь:</i> - адаптировать методы интеллектуального анализа данных с учётом специфики данных, критериев качества и требований к модели; - оценивать пригодность модели и уровень влияния факторов в рамках построенной модели; <i>владеть:</i> - навыками построения моделей интеллектуального анализа данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Анализ больших данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	Теория вероятностей и математическая статистика Математические модели и методы Высшая математика	
ОПК-7	Алгоритмизация и программирование	
ПК-2, ПК-3, ПК-5	Пакеты прикладных программ и анализа данных	
ПК-1, ПК-3, ПК-5		Проектный практикум по разработке информационных систем организационного управления бизнес-процессов и анализа данных
ПК-4		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5		Производственная практика (преддипломная)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

- основные понятия и категории математической статистики;
- типовые алгоритмические структуры;
- основные категории математических моделей, принципы их построения и верификации;

*уметь:*

- использовать аппарат проверки статистических гипотез;
- решать типовые задачи программирования;

*владеть:*

- навыками работы в одном из статистических ППП;
- навыками программирования на языке высокого уровня.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 103 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., контроль самостоятельной работы (КСР) 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., контроль курсовой работы 16 час.), самостоятельная работа обучающегося 78 час., подготовка к промежуточной аттестации 35 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>		103	103
Лекции (Лек)		34	34
Практические (семинарские) занятия (Пр)		48	48
Лабораторные работы (Лаб)		-	-
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Консультации (Конс)		2	2
Контактные часы во время аттестации – сдача экзамена (КПА)		1	1
Контроль курсовой работы (ККР)		16	16
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ(СРС)</b>		78	78
Подготовка к промежуточной аттестации в форме:(экзамен)		35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>		Э	Э

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно-рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы	Контроль выполнения курсовой работы	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	14	15	
Раздел 1. Инструменты математической статистики анализа данных.	7	4	4			10				18	ПК-4.1	Л1, Л2	Устный опрос, проверка отчетов	Экзамен	8	
Раздел 2. Визуализация данных	7	2	4			4				10	ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2	Л2			4	
Раздел 3. Подготовка данных	7	2	4			4				10	ПК-5.1	Л2			4	
Раздел 4. Задачи регрессии	7	12	12			28				52	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.2	Л1, Л2, Л4			16	
Раздел 4. Моделирование временных рядов	7	4	8			10				22		Л1, Л2, Л4				
Раздел 5. Снижение размерности	7	2	2			4				8		Л1, Л2, Л3				4
Раздел 6. Задачи классификации	7	4	4			10				18		Л1, Л2, Л3				8
Раздел 7. Нейронные сети	7	4	10			8	2			24		Л2, Л5, Л6				16
Зачет/Экзамен	7				2				35	1	38					
Курсовая работа	7							16			16					
<b>ИТОГО</b>		34	48		2	78	2	16	35	1	216				100	

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1.	Точечное и интервальное оценивание характеристик случайных величин	2
2.	Проверка статистических гипотез	2
3.	Визуализация данных	2
4.	Подготовка данных	2
5.	Линейная регрессия	2
6.	Отбор факторов, оценка значимости	2
7.	Нелинейная регрессия	2
8.	Метод градиентного спуска	2
9.	Модели бинарного выбора	2
10.	Модель множественного выбора	2
11.	Автокорреляционная функция и структура временного ряда	2
12.	Модель ARIMA	2
13.	Методы снижения размерности	2
14.	Задачи классификации	4
15.	Нейронные сети	4
<b>Всего</b>		<b>34</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1.	Точечное и интервальное оценивание характеристик случайных величин	2
2.	Проверка статистических гипотез	2
3.	Визуализация данных	4
4.	Подготовка данных	4
5.	Линейная регрессия	2
6.	Отбор факторов, оценка значимости	2
7.	Нелинейная регрессия	2
8.	Метод градиентного спуска	2
9.	Модели бинарного выбора	2
10.	Модель множественного выбора	2
11.	Автокорреляционная функция и структура временного ряда	4
12.	Модель ARIMA	4
13.	Методы снижения размерности	2
14.	Задачи классификации	4
15.	Построение нейронной сети и обучение нейрона	2
16.	Нейронные сети для решения задач регрессии	2
17.	Нейронные сети для решения задач классификации	2
18.	Нейронные сети для решения задач обработки изображений	2
19.	Нейронные сети для решения задач обработки естественного языка	2
<b>Всего</b>		<b>48</b>

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1.	Проработка конспекта лекций	Инструменты математической статистики анализа данных.	10
2.	по разделу и	Визуализация данных	4
3.	подготовка и	Подготовка данных	4
4.	оформление	Задачи регрессии	28
5.	отчета по	Моделирование временных рядов	10
6.	практическому	Снижение размерности	4
7.	занятию	Задачи классификации	10
<b>Всего</b>			

### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Анализ больших данных» по образовательной программе «Прикладная информатика в экономике и анализ данных» направления подготовки бакалавров 09.03.03 «Прикладная информатика» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>;

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: устный опрос, защиты результатов практических занятий; контроль самостоятельной работы обучающихся.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Полнота теоретических знаний оценивается с помощью тестирования. Наличие умений и навыков оценивается в ходе решения экзаменационного билета, который содержит 1 задание практического характера.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции(индикатора достижения компетенции)				
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий	
			Шкала оценивания				
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
			зачтено		не зачтено		
ПК-2 Способен осуществлять проектно-аналитические работы с использованием технологий больших данных и искусственного интеллекта	ПК-2.1 Способен планировать и организовывать аналитические работы с использованием технологий больших данных	знать:					
		методы организации аналитических расчетов при работе с большими данными	Отличный уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Хороший уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, несколько несущественных негрубых ошибок	Удовлетворительный уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, много несущественных негрубых ошибок	Уровень знаний ниже предъявляемых минимальных требований, имеют место целый ряд грубых ошибок	
		уметь:					
планировать и организовывать аналитические расчеты при работе с большими данными	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки			
владеть:							
навыками применения инструментальных средств для осуществления анализа данных при работе с большими данными	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами		При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки		

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции(индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2.2 Выполняет полный цикл решения задач с помощью машинного обучения и продвинутой аналитики	знать:					
	- возможности алгоритмов машинного обучения и продвинутой аналитики; - классы задач, решаемых с помощью моделей машинного обучения и продвинутой аналитики;	Отличный уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Хороший уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, несколько несущественных негрубых ошибок	Удовлетворительный уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, много несущественных негрубых ошибок	Уровень знаний ниже предъявляемых минимальных требований, имеют место целый ряд грубых ошибок	
	уметь:					
	- применять на практике алгоритмы машинного обучения и продвинутой аналитики; - обосновывать применение выбранных алгоритмов для решения конкретных задач	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	
владеть:						
- базовыми технологиями анализа данных	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки		

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции(индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-4 Способен применять на практике научные принципы и методы исследований	ПК-4.1 Осуществляет научный поиск с применением современных информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для профессиональной деятельности	знать:				
		математические методы и алгоритмы обработки и анализа данных в различных прикладных областях профессиональной деятельности	Отличный уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Хороший уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, несколько несущественных негрубых ошибок	Удовлетворительный уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, много несущественных негрубых ошибок	Уровень знаний ниже предъявляемых минимальных требований, имеют место целый ряд грубых ошибок
		уметь:				
		проводить научный поиск с применением современных информационных технологий при исследовании источников информации, необходимой для анализа данных в различных прикладных областях	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
владеть:						
		навыками научного поиска источников информации, необходимой для построения и реализации моделей анализа данных	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции(индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-4.2 Использует на практике научные принципы и методы исследований при анализе предметной области автоматизации	знать:					
	современные информационные технологии и инструментальные средства для анализа данных в профессиональной деятельности	Отличный уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Хороший уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, несколько несущественных негрубых ошибок	Удовлетворительный уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, много несущественных негрубых ошибок	Уровень знаний ниже предъявляемых минимальных требований, имеют место целый ряд грубых ошибок	
	уметь:					
	применять на практике современное программное обеспечение, в котором реализованы методы анализа данных в предметной области автоматизации;	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	
	владеть:					
навыками использования на практике научных принципов и методов исследования при анализе предметной области автоматизации	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки		

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции(индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-5 Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных	ПК-5.1 Осуществляет подготовку данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных	знать:				
		задачи и методы подготовки исходных данных для проведения аналитических работ по исследованию больших данных	Отличный уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки без ошибок	Хороший уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, несколько несущественных негрубых ошибок	Удовлетворительный уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, много несущественных негрубых ошибок	Уровень знаний ниже предъявляемых минимальных требований, имеют место целый ряд грубых ошибок
		уметь:				
		использовать инструментальные средства получения и подготовки исходных данных	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
одним из специализированных программных пакетов, а также языком программирования для получения и подготовки исходных данных.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки		

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции(индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-5.2 Применяет в аналитических исследованиях цифровые технологии интеллектуального анализа	знать:					
	- методы интеллектуального анализа данных; - критерии оценки качества и пригодности моделей;	Отличный уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Хороший уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, несколько несущественных негрубых ошибок	Удовлетворительный уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, много несущественных негрубых ошибок	Уровень знаний ниже предъявляемых минимальных требований, имеют место целый ряд грубых ошибок	
	уметь:					
	- адаптировать методы интеллектуального анализа данных с учётом специфики данных, критериев качества и требований к модели; - оценивать пригодность модели и уровень влияния факторов в рамках построенной модели;	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	
владеть:						
навыками построения моделей интеллектуального анализа данных	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки		

Оценочные материалы (ОМ) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	А. Н. Плотников	Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов	учебное пособие	СПб.: Лань	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/72992">https://e.lanbook.com/book/72992</a>	
2	Харрисон, М.	Как устроен Python. Гид для разработчиков, программистов и интересующихся	справочное издание	СПб.: Лань	2019	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=359217">https://ibooks.ru/reading.php?productid=359217</a>	
3	Чураков, Е. П.	Введение в многомерные статистические методы	учебное пособие	СПб.: Лань	2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/168986">https://e.lanbook.com/book/168986</a>	
4	Болдыревский П.Б., Зимина С.В.	Эконометрика	учебное пособие	Москва: КноРус	2017	<a href="https://book.ru/book/920226">https://book.ru/book/920226</a>	

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
5	Рутковская, Данута	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы	научное издание	М. : Горячая линия - Телеком	2013	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=334029">https://ibooks.ru/reading.php?productid=334029</a>	
6	<u>Осовский, Станислав</u>	Нейронные сети для обработки информации	производственно-практическое издание	М. : Финансы и статистика	2004		2

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npod.ru">http://npod.ru</a>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
7	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
8	Онлайн-курс “Прикладное программирование на языке Python”.	<a href="https://openedu.ru/course/urfu/PYAP">https://openedu.ru/course/urfu/PYAP</a>
9	Real Python Tutorials	<a href="https://realpython.com">https://realpython.com</a>
10	Jake VanderPlas. Python Data Science Handbook	<a href="https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook">https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook</a>
11	Jeroen Janssens. Data Science at the Command Line	<a href="https://www.datascienceatthecommandline.com/">https://www.datascienceatthecommandline.com/</a>
12	Andrew Ng. MLOps: From Model-centric to Data-centric AI	<a href="https://www.deeplearning.ai/wp-content/uploads/2021/06/MLOps-From-Model-centric-to-Data-centric-AI.pdf">https://www.deeplearning.ai/wp-content/uploads/2021/06/MLOps-From-Model-centric-to-Data-centric-AI.pdf</a>
13	Spark SQL, DataFrames and Datasets Guide	<a href="https://spark.apache.org/docs/latest/sql-programming-guide.html">https://spark.apache.org/docs/latest/sql-programming-guide.html</a>
14	Гугл Академия	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>

4	Applied Science & Technology Source. EBSCO publishing	<a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>	<a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>
5	Wiley Online Library	<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>	<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>
5	Образовательный портал	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>	<a href="http://www.uceba.com">http://www.uceba.com</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Visual Studio Express	Инструмент создания Web приложений	<a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/express/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/express/</a>
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
4	Браузер Firefox	Свободный веб-браузер	<a href="https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/">https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/</a>
5	OpenOffice	Пакет офисных приложений. Одним из первых стал поддерживать новый открытый формат	<a href="https://www.openoffice.org/ru/download/index.html">https://www.openoffice.org/ru/download/index.html</a>

		OpenDocument. Официально поддерживается на платформах Linux	
6	Adobe Acrobat	Пакет программ	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>
7	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа В-103	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Практические занятия	Учебная лаборатория В-617	44 посадочных места (20 по центру - 24 по краю), доска ученическая, моноблок (10 шт.), подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду
		Лаборатория В-619	46 посадочных мест (24 по центру + 22 по краю), доска ученическая; моноблок (12 шт.), подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду

3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

## 8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www.kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

*Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:*

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

*Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:*

- *использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;*

- *регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;*

- *обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.*

*Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:*

- *ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;*

- *педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;*

- *действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;*

- *печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;*

- *обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;*

- *предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).*

*Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.*

## **9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

- Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;

формирование культуры безопасности жизнедеятельности;

формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий.

Экологическое воспитание:

формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20 \_\_\_\_  
/20 \_\_\_\_ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
20 \_г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
Подпись, дата