



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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики  
Чичирова Н.Д.

« 28 » октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ данных на основе машинного обучения

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность

Управление и информатика в технических системах

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3+бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1171)

Программу разработал:



доцент каф. АТПП, к.т.н. \_\_\_\_\_ Плотников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Автоматизация технологических процессов и производств,

протокол № 24 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой Плотников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Автоматизация технологических процессов и производств,  
протокол № 24 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой Плотников В.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. Директора института Теплоэнергетики



Власов С.М.

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики  
протокол № 07/20 от 27.10.2020

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

Целью освоения дисциплины «Анализ данных на основе машинного обучения» является формирование общепрофессиональных компетенций в области методов поиска, сбора, обработки, анализа информации, применения технологий машинного обучения в области управления информацией и данными.

Задачами дисциплины являются:

1. формирование навыков применения информационно-коммуникативных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;
2. формирование навыков эффективного поиска, представления и обработки информации в источниках различного уровня;
3. формирование способности предлагать решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе анализа собранной информации;
4. формирование навыков участия в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств.

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

Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ОПК-6 Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	знать: механизмы эффективного поиска информации в источниках различного уровня  уметь: осуществлять обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате;  владеть: навыками представления информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основании анализа информации из источников различного уровня

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Анализ данных на основе машинного обучения» относится к факультативным дисциплинам ОПОП по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- физические явления и физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма;
- элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики;
- основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов.

Уметь:

- применять математический аппарат для решения задач
- применять средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

Владеть:

- навыками поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи;
- навыками изложения информации в устной и письменной форме на русском языке;
- навыками представления информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (ЗЕ), всего 72 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., самостоятельная работа обучающегося 40 часов. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 3 часа.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр*
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	2	72	3
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>		32	32
Лекции (Лек)		16	16
Практические (семинарские) занятия (Пр)		16	16
Лабораторные работы (Лаб)			
Групповые консультации			
Индивидуальные консультации			
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)			
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>		40	40

Подготовка к промежуточной аттестации в форме: экзамена зачета с оценкой зачета без оценки			
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		3	3

*\* Для дисциплин, изучаемых один семестр, и(или) имеющих одну форму промежуточной аттестации, таблицы имеют аналогичный вид - удаляются лишний столбец, лишние строки, т.п.*

### 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.	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. Введение. Основы языка программирования Python для анализа данных	3	6	4			10			20	ОПК-6-31, У1, В1	Л1 Л2 Л3	РЗ3 , Кн Р, уст ный опр ос		40
Раздел 2. Базовые задачи и методы машинного обучения	3	10	12			30			52	ОПК-6-31, У1, В1, В2	Л1 Л2 Л3	РЗ3 , Кн Р, уст ный опр ос		60
<i>Зачет</i>														
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>16</b>			<b>40</b>			<b>72</b>				<b>3</b>	

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Введение. Задачи, требующие решения на основе машинного обучения	2
2	Основы языка программирования Python	2
3	Основные типы задач анализа данных и машинного обучения	2
4	Математические основы и методы решения задач классификации, регрессии, кластеризации, основные метрики качества алгоритмов машинного обучения	2
5	Математические основы и возможности нейросетевых методов	4

6	Современные нейросетевые архитектуры	4
Всего		16

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Методы сбора информации из интернет-источников	4
2	Решение прикладных задач на основе данных из различных источников с подбором оптимальных параметров моделей машинного обучения	4
3	Предобработка и классификация текстов и изображений. Создание API для доступа к разработанным моделям	4
4	Современные нейросетевые архитектуры. Автоматизация сбора данных и доступа к моделям машинного обучения	4
Всего		16

### 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	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Задачи, требующие решения на основе машинного обучения. Основы языка программирования Python. Методы сбора информации из интернет-источников	10

2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Математические основы и методы решения задач классификации, регрессии, кластеризации, основные метрики качества алгоритмов машинного обучения. Математические основы и возможности нейросетевых методов. Современные нейросетевые архитектуры. Автоматизация сбора данных и доступа к моделям машинного обучения	30
Всего			40

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Анализ данных на основе машинного обучения» по образовательной программе «Управление и информатика в технических системах» направления подготовки бакалавров 27.03.04 «Управление в технических системах» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При проведении учебных занятий применяется сочетание традиционных образовательных технологий с инновационными, а также самостоятельное изучение отдельных разделов при подготовке к докладу, работой над проектом. Наряду с реактивными методами (фронтальная лекция, практические занятия с решением типовых задач) применяются активные и интерактивные методы: исследовательские, работа в малых группах. Сочетание различных технологий обеспечивает как высокий уровень усвоения базовых знаний, овладение умениями и навыками, так и развитие коммуникативных компетенций.

#### 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 контроль самостоятельной работы обучающихся в устной и письменной форме, решение задач.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (зачета) с учетом результатов текущего контроля успеваемости.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (дескрипторы 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	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие	<i>При решении</i>	<i>Имеется минималь-</i>	<i>Продемонстрированы</i>	<i>Продемонстриро-</i>

навыков (владение опытом)	<i>стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>ный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>ваны навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>
Характеристика сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)	<i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i>	<i>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</i>	<i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i>	<i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i>
Уровень сформированности компетенции (дескриптора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины	Уровень сформированности компетенции (дескрипторы достижения компетенции)			
		Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
		Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		зачтено			не зачтено
ОПК-6	знать				
	31. Механизмы эффективного поиска информации в источниках различного уровня	Знает механизмы эффективного поиска информации в источниках различного	Знает механизмы поиска информации в источниках различного уровня	Знает механизмы поиска информации	Не знает механизмов поиска информации

		го уровня			
уметь					
У1. Осуществлять обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате	Анализирует и обрабатывает информацию из различных источников и баз данных, представляет ее в требуемом формате	Анализирует и обрабатывает информацию из различных источников, представляет ее в требуемом формате	Обрабатывает информацию из различных источников, представляет ее в требуемом формате	Обрабатывает информацию из различных источников	
владеть					
В1. Навыками представления информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Использует различные компьютерные и сетевые технологии для представления информации из различных источников	Использует различные компьютерные технологии для представления информации из различных источников	Использует различные компьютерные технологии для представления информации	Использует базовые технологии для представления информации	
В2. Навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основании анализа информации из источников различного уровня	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основании анализа информации из источников различного уровня без существенных	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основании анализа информации из источников различного уровня с некоторыми ошибками	Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основании анализа информации из одного-двух источников с некоторыми ошибками и недочетами	Частично решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основании анализа информации из одного источника с существенными ошибками и недочетами	

		недочетов	и недочетами, которые может исправить	тами, которые может исправить с помощью преподавателя	
--	--	-----------	---------------------------------------	---	--

Оценочные материалы 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	Соловьев В.И.	Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и визуализация данных в Microsoft Excel	Учебник	Москва : Кнорус	2021	<a href="https://book.ru/book/938856">https://book.ru/book/938856</a>	
2	Сотник С.Л.	Проектирование систем искусственного интеллекта	Учебное пособие	2-е изд., испр. - <b>URL:</b> <a href="https://e.lanbook.com/book/100395">https://e.lanbook.com/book/100395</a> . - ~Б.ц. - Текст : электронный		<a href="https://e.lanbook.com/book/100395">https://e.lanbook.com/book/100395</a>	
3	Николаева С.Г.	Нейронные сети. Реализа-	учебное пособие по дисципли-	Казань : КГЭУ~Б.ц. - Текст :	2015	Сервер ЭБ	1

		ция в Matlab	плине "Интеллектуальные системы"	электронный			
--	--	--------------	----------------------------------	-------------	--	--	--

### 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
1	Шарифуллин В. Н., Мардыханов А. Х., Шарифуллин А. В.	Оперативное моделирование и оптимальное планирование краткосрочных режимов гидроэлектростанции	Монография	Казань : КГЭУ URL: <a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html</a> . - ISBN 978-5-89873-445-9 : ~Б. ц. - Текст : электронный	2016	<u>Мардыханов, Айрат Ханифович; Шарифуллин, Андрей Виленинович</u>	
2	Хахаев И.А.	Практикум по алгоритмизации и программированию на Python	Учебное пособие	М. : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/100377">https://e.lanbook.com/book/100377</a>	

## **6.2. Информационное обеспечение**

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	<i>Электронно-библиотечная система «Лань»</i>	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	<i>Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»</i>	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	<i>Электронно-библиотечная система «book.ru»</i>	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	<i>Энциклопедии, словари, справочники</i>	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	<i>Портал "Открытое образование"</i>	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
6	<i>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</i>	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	<i>Официальный интернет-портал правовой информации</i>	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>
2	<i>Справочно-правовая система</i>	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>

	по законодательству РФ		
--	------------------------	--	--

### 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	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>
7	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>
	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>

## 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	180 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно -потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду

2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	32 посадочных места, лабораторный стенд № 1 «Градуировка и поверка технических термомпар», лабораторный стенд № 2 «Наладка и поверка автоматических потенциометров», лабораторный стенд № 3 «Испытание пирометрического милливольтметра», лабораторный стенд № 4 «Определение характеристик приборов измерения температуры», автоматизированный стенд отопительно-вентиляционной установки, шкаф управления, стенд по перекачиванию воды, доска учебная, компьютер в комплекте с монитором, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	Доска аудиторная, проектор мультимедийный, компьютер в комплекте с монитором (13 шт.), коммутатор, экран для проектора, стол компьютерный (13 шт.)
3	Лабораторные работы	Учебная лаборатория	<i>Специализированной лабораторное оборудование по профилю лаборатории: .....</i>
		Учебная лаборатория	<i>Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран)</i>
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	<i>Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение</i>
		Читальный зал библиотеки	<i>Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение</i>
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	40 посадочных мест, проектор мультимедийный, компьютер в комплекте с монитором (12 шт.), коммутатор, экран для проектора, доска учебная, стол компью-

		терный (13 шт.)
	Компьютерный класс с выходом в Интернет	30 посадочных мест, моноблок (30шт.), экран (1 шт.), камера (6 шт.), подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
	Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Оснащение: шкаф для хранения документов, шкаф для хранения инструментов, стеллаж, верстак, паяльная станция

## 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. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	72	72
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	4	4
Лекционные занятия (Лек)	2	2
Практические занятия (Пр)	2	2
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		
Контактные часы во время аттестации		
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>	68	68
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	За	За

## 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 \_\_\_\_\_

Подпись, дата

И.О. Фамилия

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

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

Подпись, дата

И.О. Фамилия

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



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

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**Анализ данных на основе машинного обучения**

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготов-  
ки

27.03.04. Управление в технических системах  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Направленность (профиль) Управление и информатика в технических систе-  
мах

Квалификация

бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Анализ данных на основе машинного обучения» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие дескрипторам достижения компетенции ОПК-6.

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: индивидуальный и (или) групповой опрос (устно); решение разноуровневых задач; контрольная работа; контроль выполнения самостоятельной работы обучающихся (письменно или устно).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр 2 курса. Форма промежуточной аттестации зачет.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
Раздел 1. Введение. Основы языка программирования Python для анализа данных	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	РЗЗ, КнР, устный опрос	ОПК-6-31, У1, В1	0-18	18-24	25-32	33-40
Раздел 2. Базовые задачи и методы машинного	Изучение теоретического материала, подготовка к	РЗЗ, КнР, устный опрос	ОПК-6-31, У1, В1, В2	0-36	37-45	45-52	52-60

обуче- ния	прак- тически- му заня- тию						
Всего баллов				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>
Промежуточная аттестация							
Зачет							
Итого баллов				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 2. Перечень оценочных средств<sup>1</sup>

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	Комплект разноуровневых задач и заданий
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Творческое задание (ТЗ)	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий

## 3. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости обучающихся

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>1. Разноуровневые задачи и задания</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Решение задач по темам «Подбор оптимальных параметров моделей машинного обучения», «Предобработка и классификация текстов и изображений», «Создание API для доступа к разработанным моделям» осуществляется студентами во время практических занятий. Возможно применение следующих методов при организации работы: индивидуальная работа, работа у доски, работа в парах, работа в малых группах.</p> <p>Примеры задач и заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загрузка, подготовка и предварительное изучение данных. Изучить технологию автоматизированного ультразвукового контроля, загрузить данные контроля, предварительно их изучить, очистить от ненужных данных для последующего анализа с учетом длины сварного соединения.</li> <li>2. Изучение параметров, влияющих на целевую переменную. Предварительная подготовка данных. Выявить взаимные корреляции между переменными с учетом сдвига, построить графики выделяющие особенности данных, определить по ним расстояние между раздельносовмещенной схемой и хордовой, а также на основе данного анализа привести данные контроля к одной координатной системе.</li> <li>3. Разбиение данных на обучающую и тестирующую выборки. Необходимо определить принцип разделения данных на обучающую и тестирующую выборки</li> </ol>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах <sup>2</sup>	<p>При оценке решения задача используются следующие критерии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задача решена не верно или не решена – 0 баллов;</li> <li>- задача решена верно, путь решения стандартный – 1 балл;</li> <li>- задача решена верно, путь решения нестандартный (или предложен альтернативный алгоритм решения задачи) – 2 балла</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов - 40</b></p>
--	---

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>2. Контрольная работа</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Решение задач контрольных работ осуществляется студентами во время аудиторных занятий. В каждом варианте контрольной работы по 1 заданию.</p> <p>Перечень примерных заданий контрольной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представлен анализ переменных в табличном виде (максимальное, минимальное значение, среднее квадратичное отклонение, медиана, квартили). Произвести анализ переменных в графическом виде (значения переменных в координатах, их распределения).</li> <li>2. Взаимно-корреляционные функции представлены примерами (текст, графики). Провести анализ функций, сделать обоснованный вывод о значениях корреляций переменных.</li> <li>3. Представлены графики влияния переменных на предложенную целевую переменную. Определить принцип разделения данных на обучающую и тестирующую выборки.</li> </ol>

<sup>2</sup> В соответствии с БРС, поддерживаемой преподавателем в ЭИОС

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p>Знание материала шкала оценивания в баллах</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 4 балла;</li> <li>- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины с небольшими замечаниями – 3 баллов;</li> <li>- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла;</li> <li>- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, не достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов – 40</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>3. Устный опрос</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Примерные вопросы для проведения опроса:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Численное решение нелинейных уравнений.</li> <li>2. Метод простой итерации.</li> <li>3. Метод половинного деления (дихотомии, бисекции).</li> <li>4. Метод касательных (метод Ньютона).</li> <li>5. Численное решение систем линейных уравнений.</li> <li>6. Математические модели оптимизационных задач.</li> <li>7. Целевая функция, управляющие параметры.</li> <li>8. Ограничения.</li> <li>9. Классификация оптимизационных задач.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке ответов во время устного опроса используются следующие критерии:</p> <p>Полнота раскрытия вопроса</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полное раскрытие вопроса – 0,5 балла</li> <li>- недостаточное полное раскрытие вопроса – 0,25 балла</li> <li>- отражение только общего направления раскрытия вопроса – 0 баллов</li> <li>- использование дополнительной литературы и иных материалов – 2 балла;</li> </ul> <p>Использование терминов и понятий дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- указание точных названий и определений; правильная формулировка понятий и категорий – 0,5 балла</li> <li>- несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения – 0,25 балла</li> <li>- существенные ошибки в определении понятий, категорий, кардинально меняющих суть изложения – 0 баллов</li> </ul> <p>использование устаревшей учебной литературы и других источников; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины – 1 балл;</p> <p>Самостоятельность ответа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собствен-</li> </ul>

	<p>ные выводы по рассматриваемой теме – 0,5 балла</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельный ответ в рамках изученного материала, но отсутствие способности провести его анализ или ответ с помощью преподавателя, но способность провести его анализ – 0,25 балла</li><li>- отсутствие ответа на вопрос</li></ul> <p>Ошибки</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- отсутствие принципиальных ошибок – 0,5 балла</li><li>- частично верный ответ – 0,25 балла</li><li>- неверный ответ – 0 баллов</li></ul> <p><b>Максимальное количество баллов - 20</b></p>
--	---