

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной деятельности



С.Т. Князев
2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля
М.1.6.

Модуль
Информационные технологии в энергосистемах

Екатеринбург, 2021

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа Искусственный интеллект в электроэнергетике	Код ОП
Направление подготовки Прикладная математика	Код направления и уровня подготовки 01.04.04

Области образования, в рамках которых реализуется модуль образовательной программы по СУОС УрФУ:

№ п/п	Перечень областей образования, для которых разработан СУОС УрФУ	Уровень подготовки
1	Математические и естественные науки	магистратура

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Хальясмаа Александра Ильмаровна	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
2	Тацилин Валерий Александрович	Канд. техн. наук	Доцент	Кафедра «Автоматизированные электрические системы», Уральский энергетический институт
3	Швыдкий Евгений Леонидович	Канд. техн. наук	Доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
4	Смолянов Иван Александрович		Ассистент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

Руководитель модуля

А.И. Хальясмаа

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Протокол № 114 от 08.10.2021 г

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплин «Машинное обучение в энергетике», «Программирование и основы алгоритмизации», «Программирование на Python» и «Технологии анализа данных»

Дисциплина «Машинное обучение в энергетике» изучает основные методы машинного обучения и особенности их применения в энергетике. Рассматриваются следующие разделы и методы машинного обучения: обучение с учителем в задачах классификации и регрессии (линейные модели, метод опорных векторов, деревья решений, байесовские методы, метод ближайших соседей, нейронные сети, ансамблевые алгоритмы), без учителя (алгоритмы кластеризации), обучение с подкреплением и оптимизационные методы (генетические и роевые), нечеткая логика, а также отдельно изучаются методы предварительного анализа и обработки данных. Даются примеры использования методов машинного обучения в прикладных задачах в энергетике. В рамках лабораторных работ предусмотрены занятия по обработке данных и применению методов машинного обучения для решения задач предварительной обработки данных, классификации, регрессии (прогнозирования), оптимизации и построения нечеткого контроллера.

Дисциплина «Программирование и основы алгоритмизации» изучает основные принципы программирования, методы представления математических и инженерных задач с помощью программного кода, подходы к алгоритмизации задач. Дисциплина формирует представление об основах работы с языком программирования Python 3, представление об объектно-ориентированном программировании, работе с циклами, назначении классов в языке программирования Python, возможностях создания функций. При реализации дисциплины используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, исследовательские методы. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.

Дисциплина «Программирование на Python» изучает работу с языком Python 3 и его библиотеками. Обучающиеся в ходе курса изучают синтаксис языка Python 3, возможности библиотек SciPy, NumPy, matplotlib, Pandas и некоторых встроенных для решения ряда прикладных задач. Дисциплина формирует представление о том, как представить математическую задачу в виде программного кода. Студенты учатся представлять и визуализировать данные и результаты, полученные при решении поставленных задач.

Дисциплина «Технологии анализа данных» посвящена рассмотрению подходов к представлению разного рода информации в задачах машинного обучения. Основное содержание дисциплины содержит обзор основных типов данных: численные табличные данные, временные ряды, изображения, текстуальные данные. Теоретический (лекционный) материал охватывает теоретические аспекты анализа данных, в том числе элементы теории вероятности и математической статистики. В рамках лабораторных занятий рассматривают практические примеры применения различных методов и подходов. Кроме того, в курсе представлен обзор основных инструментов по работе с большими и данными и облачных вычислений.

При реализации модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, исследовательские методы. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.

Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологии. Реализация модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ, включая учебные пособия, презентации, задания и тесты.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1	Машинное обучение в энергетике	3/108
2	Программирование и основы алгоритмизации	3/108
3	Программирование на Python	3/108
4	Технологии анализа данных	2/72
ИТОГО по модулю:		11/396

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Отсутствуют
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Отсутствуют

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Машинное обучение в энергетике	ПК-1. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	<p>ПК-1.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-1.1. 3-1. Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-1.1. 3-2. Знает методы, языки и программные средства разработки программных</p>

		<p>компонентов систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-1.1. У-1. Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p>
	<p>ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач</p>	<p>ПК-3.1. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>ПК-3.1. З-1. Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>ПК-3.1. У-1. Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>
	<p>ПК-5. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p>ПК-5.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи</p> <p>ПК-5.1. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p> <p>ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p> <p>ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>
	<p>ОПК-7. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований и для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований</p>	<p>ОПК-7.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения</p> <p>ОПК-7.1. З-1. Знает фундаментальные научные принципы и методы исследований</p> <p>ОПК-7.1. У-1. Умеет адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований</p> <p>ОПК-7.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных методов исследования</p>

		<p>ОПК-7.2. З-1. Знает особенности решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования</p> <p>ОПК-7.2. У-1. Умеет разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач</p>
Программирование и основы алгоритмизации	ПК-7. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	<p>ПК-7.1. Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)</p> <p>ПК-7.1. З-1. Знает современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта</p> <p>ПК-7.1. У-1. Умеет проводить анализ новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения</p>
	ПК-8. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	<p>ПК-8.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p> <p>ПК-8.1. З-1. Знает новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p>ПК-8.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p>
Программирование на Python	ПК-2. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры	ПК-2.1. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости

	<p>систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p>	<p>программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. 3-1. Знает единый стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. 3-2. Знает методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий)</p> <p>ПК-2.1. У-1. Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. У-2. Умеет определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>
	<p>ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-4.1. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>ПК-4.1. 3-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения</p> <p>ПК-4.1. 3-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-4.1. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения</p> <p>ПК-4.1. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем</p>

		искусственного интеллекта
Технологии анализа данных	ПК-2. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	<p>ПК-2.1. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. 3-1. Знает единый стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. 3-2. Знает методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий)</p> <p>ПК-2.1. У-1. Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. У-2. Умеет определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>
	ПК-6. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	<p>ПК-6.1. Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p> <p>ПК-6.1. 3-1. Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p>ПК-6.1. 3-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p> <p>ПК-6.1. У-1. Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных</p>

		<p>ПК-6.1. У-2. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие</p> <p>ПК-6.1. У-3. Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

**ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ**

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1
МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Хальясмаа Александра Ильмаровна	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Протокол № 114 от 08.10.2021 г.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1 (майнор) МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ

2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Исключительно электронного обучения с использованием внутреннего онлайн-курса УрФУ.

2.2. Содержание дисциплины 1

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение в машинное обучение и цифровизация электроэнергетики	Цифровая трансформация энергетики. Большие данные и их особенности. Интеллектуальные энергосистемы. Основные понятия и особенности применения машинного обучения. Виды машинного обучения, понятия выборок, показателей качества в задачах классификации и регрессии. Математические основы машинного обучения. Теория вероятности для машинного обучения. Данные для машинного обучения: предварительная обработка и визуализация данных.
P2	Виды машинного обучения	Особенности формирования выборок: обучающей, тестовой, валидационной. Метрики для анализа качества работы алгоритмов. Нечеткая логика. Основные понятия и особенности применения нечеткой логики в задачах электроэнергетики
P3	Обучение с учителем, области применения в задачах электроэнергетики	Обучение с учителем. Основные алгоритмы в задачах классификации и регрессии. KNN, наивный Байес, деревья, линейная и логистическая регрессия. Практические примеры использования обучения с учителем для различных электроэнергетических задач классификации. Обучение с учителем. Ансамблевые алгоритмы. Практические примеры использования обучения с учителем в задачах регрессии для различных электроэнергетических задач. Практические примеры использования регрессионных деревьев решений для различных электроэнергетических задач.
P4	Обучение без учителя, области применения в задачах электроэнергетики	Обучение без учителя. Основные алгоритмы в задачах кластеризации, алгоритм k-средних. Обучение без учителя в задачах кластеризации. Алгоритм DBSCAN. Обучение с частичным обучением. Практический пример реализации обучения без учителя в задачах кластеризации для конкретной электроэнергетической задачи.
P5	Нейронные сети, области применения в задачах электроэнергетики	Искусственные нейронные сети, принципы функционирования, виды. Особенности обучения нейронных сетей. Задача выбора архитектуры и гиперпараметров нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Процесс создания нейросетевой модели. Практические примеры использования ИНС для различных электроэнергетических задач.
P6	Генетические алгоритмы.	Генетические алгоритмы, принципы

	Области применения в задачах электроэнергетики	функционирования. Роевые алгоритмы. Практические примеры применения генетических и роевых алгоритмов для электроэнергетических задач
--	--	--

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации /полностью на иностранном языке

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 1 МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Электронные ресурсы (издания)

1. Machine Learning. IBM Cloud Learn Hub; <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning>
2. Воронцов, К.В. Машинное обучение (курс лекций); [http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_\(курс_лекций,_К.В.Воронцов\)](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_(курс_лекций,_К.В.Воронцов))
3. MATLAB Documantation. MathWork; <https://www.mathworks.com/help/matlab/>

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Oxford University Press
2. ProQuest Digital Dissertations and Theses Global
3. Computers & Applied Sciences Complete
4. eLibrary Научная электронная библиотека
5. IEEE Xplore
6. Scopus
7. EndNote Web

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная электронная библиотека eLibrary <https://www.elibrary.ru/>
2. Реферативная БД Scopus <https://www.scopus.com/>
3. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
4. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 1 МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мультимедийная аудитория. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)

		соответствии с количеством студентов. Рабочее место преподавателя. Доска аудиторная. Периферийное устройство.	
2	Лабораторные занятия	Терминальный класс. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Рабочее место преподавателя. Персональные компьютеры по количеству обучающихся.	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)

**ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ**

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2
ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Швыдкий Евгений Леонидович	Канд. техн. наук	доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
2	Смолянов Иван Александрович		ассистент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Протокол № 114 от 08.10.2021 г.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2 (майноР) ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Исключительно электронного обучения с использованием внутреннего онлайн-курса УрФУ.

2.2. Содержание дисциплины 2

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение в программирование	Основные свойства алгоритмов и требования к ним. Важность формализованной постановки задачи, понятие экземпляра задачи. Способы представления алгоритмов: код, словесное описание, псевдокод, блок-схема. Применения этих инструментов в современном мире.
P2	Основные подходы тенденции в программирование и	Методы обоснования правильности алгоритма, математическая индукция, и методы опровержения правильности алгоритма, понятие контрпримера. Современные языки программирования, их достоинства и недостатки. Примеры успешных решенных задач с помощью программирования. Обоснования выбора Python в этом курсе.
P3	Введение в программирование на языке Python	Стиль кода, рекомендации по написанию кода (именование, форматирование, комментарии). Базовый синтаксис языка Python 3. Стандарт языка Python по PEP. Модель памяти Python. Изменяемые и неизменяемые переменные. Основные типы переменных Python (list, dir, str, int, tuple). Основные операции в Python (Логические, присваивания и т.д.). Примеры математических выражений на языке Python.
P4	Основы работы с циклами на языке Python. Часть 1. Циклы if и for.	Основы работы с переменными списки, словари и строки. Описание цикла if. Проверка условий с помощью if. Ветвление цикла if с помощью elif и else. Описание сложных циклов for. Команды range, zip, enumerate для работы с циклами.
P5	Основы работы с циклами на языке Python. Часть 2. Циклы while.	Циклы while. Команды прерывания цикла, продолжения и пропуска (break, continue и pass). Генераторы и итераторы в python. Команда yeild. Примеры по использованию цикла while в электротехнике.
P6	Функции в Python	Функции в python. Назначение и синтаксис функций в python. Описание функций с помощью комментариев и вызов справки функции. Применение функций для решения инженерных задач.
P7	Классы в Python	Принципы объектно ориентированного программирования. Назначение и синтаксис классов в Python. Атрибуты и методы класса. Конструктор класса. Встроенные методы классов. Собственный экземпляр класса. Описание класса с помощью комментариев и вызов справки класса. Применение

		классов для решения инженерных задач.
P8	Реализация математических моделей с помощью языка программирования	Построение математической модели задачи. Примеры формализации инженерных задач. Эффективность и простота реализации алгоритмов на примерах алгоритмов поиска и сортировки.
P9	Основные подходы к тестированию и масштабированию кода	Тестирование алгоритма, проверка алгоритма на масштабирование, проверка крайних случаев. Базовые структуры данных: массив, односвязный список, очередь, стек, словарь. Структуры данных в Python: кортеж, список, словарь, массив, строка.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации /полностью на иностранном языке

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

Электронные ресурсы (издания)

4. PythonRu — образовательный блог о языке программирования Python.
<https://pythonru.com/>
5. W3Schools <https://www.w3schools.com/python/default.asp>
6. Программирование и научные вычисления на языке Python
https://ru.wikiversity.org/wiki/Программирование_и_научные_вычисления_на_языке_Python

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

8. Oxford University Press
9. ProQuest Digital Dissertations and Theses Global
10. Computers & Applied Sciences Complete
11. eLibrary Научная электронная библиотека
12. IEEE Xplore
13. Scopus
14. EndNote Web

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

5. Научная электронная библиотека eLibrary <https://www.elibrary.ru/>
6. Реферативная БД Scopus <https://www.scopus.com/>
7. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
8. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мультимедийная аудитория. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Рабочее место преподавателя. Доска аудиторная. Периферийное устройство.	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point); PyCharm community edition; Jupiter notebook
2	Лабораторные занятия	Терминальный класс. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Рабочее место преподавателя. Персональные компьютеры по количеству обучающихся.	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point); PyCharm community edition; Jupiter notebook

**ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ**

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 3
ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА PYTHON**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Швыдкий Евгений Леонидович	Канд. техн. наук	доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
2	Смолянов Иван Александрович		ассистент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Протокол № 114 от 08.10.2021 г.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 3 (майноР) ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА PYTHON

2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Исключительно электронного обучения с использованием внутреннего онлайн-курса УрФУ.

2.2. Содержание дисциплины 3

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основы работы с языком Python 3 в средах разработки	Обзор сред разработки на языке Python: Jupyter Notebook (локальный и облачный), PyCharm, Visual Code. Пакеты, повторное использование своего кода. Системы контроля версий. Установка Python пакетов.
P2	Поиск и обработка ошибок в Python	Рекомендации и приемы по эффективному программированию на Python. Анализ и обработка ошибок, генерация исключений. .
P3	Библиотека NumPy для работы с массивами. Часть 1. Введение	Обзор основных библиотек Python для инженерного применения. Работа с данными в Python, библиотека NumPy, правила индексации и слайсинга в Python.
P4	Библиотека NumPy для работы с массивами. Часть 1. Операции над матрицами	Углубленное изучение библиотеки NumPy, работа с матрицами, тензорами, выполнение статистических расчетов, генерация случайных чисел
P5	Библиотека SciPy для работы с массивами. Часть 1. Введение	Введение в библиотеку SciPy. Описание основных возможностей и ее модулей. Возможности подбора функций по заданным значениям с помощью библиотеки SciPy. Поиск минимального значения функции с помощью модуля Optimization библиотеки SciPy.
P6	Библиотека SciPy для работы с массивами. Часть 2. Решение линейных уравнений и поиск минимума функций	Решение уравнений с помощью библиотеки SciPy. Решение систем линейных уравнений. Представление матрицы в разреженном виде. Интегрирование простых функций. Представление уравнений в символьном виде.
P7	Обработка данных в Python. Часть 1. Введение	Чтение файлов в Python, построчное чтение текстовых файлов, чтение табличных файлов с помощью библиотеки Pandas. Запись текстовых и табличных файлов
P8	Обработка данных в Python. Часть 1. Библиотека Pandas для работы с большими данными	<p>Основы работы с текстовыми файлами. Привести примеры библиотек Python, работающие с таблицами. Преимущество библиотеки Pandas для работы с табличными значениями.</p> <p>Основы обработки табличных данных с использованием библиотеки Pandas.</p> <p>Основные классы и методы в библиотеке Pandas.</p>

		Методы представления данных в виде таблицы в Pandas.
P9	Визуализация результатов и данных с помощью библиотеки Matplotlib	<p>Основы визуализации с использованием библиотеки Matplotlib.</p> <p>Библиотека matplotlib. Назначение методов axes и pyplot.</p> <p>Принцип построения графиков matplotlib. Основные классы библиотеки matplotlib (Figure(), axes, axis, artists)</p>

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации /полностью на иностранном языке

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

Электронные ресурсы (издания)

1. PythonRu — образовательный блог о языке программирования Python.
<https://pythonru.com/>
2. W3Schools <https://www.w3schools.com/python/default.asp>
3. Программирование и научные вычисления на языке Python
https://ru.wikiversity.org/wiki/Программирование_и_научные_вычисления_на_языке_Python

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Oxford University Press
2. ProQuest Digital Dissertations and Theses Global
3. Computers & Applied Sciences Complete
4. eLibrary Научная электронная библиотека
5. IEEE Xplore
6. Scopus
7. EndNote Web

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

9. Научная электронная библиотека eLibrary <https://www.elibrary.ru/>
10. Реферативная БД Scopus <https://www.scopus.com/>
11. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
12. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА PYTHON

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мультимедийная аудитория. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Рабочее место преподавателя. Доска аудиторная. Периферийное устройство.	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point); PyCharm community edition; Jupyter notebook
2	Лабораторные занятия	Терминальный класс. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Рабочее место преподавателя. Персональные компьютеры по количеству обучающихся.	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point); PyCharm community edition; Jupyter notebook

**ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ**

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 4
ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Тащилин Валерий Александрович	Канд. техн. наук	Доцент	Кафедра «Автоматизированные электрические системы», Уральский энергетический институт
2	Хальясмаа Александра Ильмаровна	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Протокол № 114 от 08.10.2021 г.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 4 (майноР) ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ

2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Исключительно электронного обучения с использованием внутреннего онлайн-курса УрФУ.

2.2. Содержание дисциплины 4

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Виды данных	Данные, информация, знания. Большие данные. Структурированные, слабоструктурированные, неструктурированные данные. Данные, сигналы, сообщения.
P2	Математические основы анализа данных	Данные с точки зрения математического представления. Временные ряды, матрицы, тензоры.
P3	Основы теории вероятности и статистики	Понятие случайной величины и нормального распределения. Основы статистического анализа, теорема Байеса.
P4	Методы выбора признаков	Корреляционный анализ, коэффициенты Пирсона и Спирмена, анализ коллинарности признаков. Алгоритмы оценивания значимости признаков в задачах классификации и регрессии.
P5	Анализ временных рядов	Алгоритмы обработка временных рядов и цифровых сигналов. Изменение частоты, поиск минимальных и максимальных значений в плавающем окне. Преобразование Фурье, частотный анализ.
P6	Основы обработки графических изображений	Форматы графических данных. Основные алгоритмы преобразования изображений, геометрические преобразований, изменения цветов, фильтрация изображений.
P7	Основы работы с текстовыми данными	Модели представления данных на естественном языке: мешок слов, TF-IDF.
P8	Сервисы работы с большими данными	Облачные решения хранения и обработки больших данных в задачах машинного обучения: Google Colab, AWS.

2.3. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации /полностью на иностранном языке

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4 ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Электронные ресурсы (издания)

1. Вентцель, Елена Сергеевна. Теория вероятностей: учебник для вузов / Е.С. Вентцель. 12-е изд., стер. Москва: ЮСТИЦИЯ, 2018. 658 с.
2. Machine Learning. IBM Cloud Learn Hub; <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning>

3. Воронцов, К.В. Машинное обучение (курс лекций);
[http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_\(курс_лекций,_К.В.Воронцов\)](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_(курс_лекций,_К.В.Воронцов))

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Oxford University Press
2. ProQuest Digital Dissertations and Theses Global
3. Computers & Applied Sciences Complete
4. eLibrary Научная электронная библиотека
5. IEEE Xplore
6. Scopus
7. EndNote Web

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

13. Научная электронная библиотека eLibrary <https://www.elibrary.ru/>
14. Реферативная БД Scopus <https://www.scopus.com/>
15. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>
16. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4 ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мультимедийная аудитория. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Рабочее место преподавателя. Доска аудиторная. Периферийное устройство.	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)
2	Лабораторные занятия	Терминальный класс. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Рабочее место преподавателя. Персональные компьютеры по количеству обучающихся.	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point); MATLAB

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Код модуля
М.1.6

Модуль
Информационные технологии в энергосистемах

Екатеринбург, 2021

Оценочные материалы по модулю составлены авторами:

№ п/ п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Хальясмаа Александра Ильмаровна	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
2	Тащилин Валерий Александрович	Канд. техн. наук	Доцент	Кафедра «Автоматизированные электрические системы», Уральский энергетический институт
3	Швыдкий Евгений Леонидович	Канд. техн. наук	Доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
4	Смольянов Иван Александрович		Ассистент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1	Машинное обучение в энергетике	3/108	Экзамен
2	Программирование и основы алгоритмизации	3/108	Зачет
3	Программирование на Python	3/108	Экзамен
4	Технологии анализа данных	2/72	Зачет
ИТОГО по модулю:		11 / 396	

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрено

**Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Модуль ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Хальясмаа Александра Ильмаровна	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО
ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
<p>ПК-1. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p>ПК-1.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-1.1. 3-1. Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-1.1. 3-2. Знает методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-1.1. У-1. Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p>Контрольная работа № 4</p> <p>Лабораторные работы № 2, 3, 8, 9</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного</p>	<p>ПК-3.1. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за</p>	<p>ПК-3.1. 3-1. Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за</p>	<p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p>

обучения для решения задач	соблюдением указанных методологий	соблюдением указанных методологий ПК-3.1. У-1. Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Лабораторные работы № 1, 4, 5 Экзамен
ПК-5. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-5.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	ПК-5.1. 3-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей	Контрольная работа № 3 Лабораторные работы № 6,7 Экзамен
ОПК-7. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований и для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы	ОПК-7.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения ОПК-7.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных методов исследования	ОПК-7.1. 3-1. Знает фундаментальные научные принципы и методы исследований ОПК-7.1. У-1. Умеет адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований ОПК-7.2. 3-1. Знает особенности решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов	Лабораторные работы Экзамен

исследований		<p>исследования</p> <p>ОПК-7.2. У-1. Умеет разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач</p>	
--------------	--	---	--

2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/ п	Наименование дисциплины модуля Информационные технологии в энергосистемах	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекцион ного типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Машинное обучение в энергетике	36	0	18	54	Экзамен	64,43	43,57	108	3
Всего на освоение дисциплины модуля (час.)									108	3
Итого по модулю:									396	11

2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, лабораторным занятиям.		8,77
2	Подготовка к контрольным работам	4	8
3	Подготовка к экзамену	экзамен	18
4	Самостоятельное изучение материала		8,8
Итого на СРС по дисциплине:			43,57

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1.Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6			
Текущая аттестация на лекциях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями из табл. 3]	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах	
Самостоятельное изучение материала	2 семестр, 3, 7, 11, 13, 15 уч. н.	40	
Контрольные работы	2 семестр, 5, 9, 13, 17 уч. н.	60	
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям–0,4			

Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Самостоятельное изучение материала	2 семестр, 5, 9 уч. н.	20
Выполнение лабораторных работ	2 семестр, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 уч. н.	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям–1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–экзамен Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям– 0		

3.3. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
2	1

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах,

	представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительн о (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворител ьно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

5.1.1. Практические занятия

Не предусмотрено

5.1.2. Лабораторные занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем лабораторных занятий
1	Подготовка и очищение данных для задачи прогнозирования генерации
2	Нечеткая логика
3	Выбор схемы подстанции по основе нечеткой логики
4	Регрессионные модели машинного обучения
5	Прогнозирование генерации электростанции
6	Нейронные сети
7	Нейронные сети в задаче диагностики состояния оборудования
8	Генетические алгоритмы, оптимизация графика нагрузки
9	Оптимизация графика нагрузки с помощью генетического алгоритма

5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект

Не предусмотрено

5.1.4. Контрольная работа

Примерная тематика контрольных работ

1. Большие данные, виды машинного обучения, алгоритмы обучения с учителем и их применение в энергетике.
2. Нечеткая логика, алгоритмы обучения без учителя и их применение в энергетике.
3. Ансамблевые алгоритмы и нейронные сети, примеры применения в энергетике.
4. Интеллектуальные методы оптимизации и их применение в энергетике.

Примерные задания в составе контрольных работ

Контрольные работы в форме тестирования. Примеры тестовых вопросов:

1. Выберите правильный вариант ответа. Большие данные (Big Data) – это:
 - а) структурированные данные огромных объемов и разнообразия, а также методы их обработки, которые позволяют распределено анализировать информацию
 - б) неструктурированные данные огромных объемов и разнообразия, а также методы их обработки, которые позволяют распределено анализировать информацию
 - в) структурированные и неструктурированные данные огромных объемов и разнообразия, а также методы их обработки, которые позволяют распределено анализировать

информацию

2. Выберите правильный вариант ответа. Интеллектуальная система – это...
- а) программная и аппаратная система, способная реализовать определенные «разумные», человекоподобные рассуждения и/или действия, направленные на достижение определенной цели в соответствующей предметной области
 - б) техническая или программная система, обрабатывающая большие объемы информации с помощью заданных алгоритмов для формирования решений без привязки к какой-либо конкретной предметной области
 - в) комплекс программного и аппаратного оборудования, который соединен друг с другом в одну цепь, осуществляющую передачу данных из одной точки в другую

3. Выберите правильный вариант ответа. К задачам классификации в электроэнергетике относятся:
- а) прогнозирование выработки генерирующего объекта
 - б) прогнозирование потребления электрической энергии
 - в) распознавание классов технического состояния электроэнергетического оборудования
 - г) идентификация заведомо неизвестных дефектов электроэнергетического оборудования
 - д) оптимизация топологии электроэнергетической системы/сети
 - е) прогнозирование цены электроэнергии рынка на сутки вперед

4. Выберите правильный вариант ответа. Фаззификация – это ...
- а) определение степени принадлежности переменной к нечеткому множеству путем преобразования нечеткого множества в четкое число
 - б) преобразование числовых значений в степени принадлежности к нечеткому множеству
 - в) определение степени принадлежности переменной к нечеткому множеству путем преобразования нечеткого множества в лингвистическую переменную
 - г) преобразование численного значения входной переменной в нечеткое множество с определенными степенями принадлежности

5. Выберите правильный вариант ответа. Утверждение «Точность на тестовой выборке намного ниже, чем на обучающей» характеризует следующее явление:
- а) переобучение
 - б) недообучение
 - в) нормальный результат обучения и тестирования, не имеющий специального названия
 - г) перерегуляризация

6. Выберите правильный вариант ответа. Классификация – это...
- а) отнесение объекта к одному из классов на основании его признаков
 - б) разбиение множества на группы на основании признаков этих объектов таким образом, чтобы группы формировались для схожих между собой объектов
 - в) прогнозирование значения признака объекта на основе каких-либо других его признаков
 - г) поиск объектов, отличных от всех остальных в исходной выборке

7. Выберите правильный вариант ответа. Суть метода k ближайших соседей (k-nearest neighbors) заключается в том, чтобы...
- а) определить принадлежность объекта к классу, который является наиболее распространенным среди k ближайших соседних объектов, классы которых уже известны
 - б) определить принадлежность объекта к классу, который является наиболее распространенным среди k ближайших соседних объектов, классы которых неизвестны
 - в) создать k групп из набора объектов таким образом, чтобы объекты каждой группы были

однородны по одному или нескольким признакам

г) определить линию или гиперплоскость, разделяющую объекты на два класса

8. Выберите все правильные варианты ответа. Алгоритм «Случайного леса» (Random Forest) в задачах классификации может быть основан на следующих основных принципах:

а) метод бэггинга

б) метод бустинга

в) метод случайных подпространств

г) метод стекинга

9. Выберите правильный вариант ответа. Алгоритм обучения однослойного персептрона – это...

а) алгоритм обучения с подкреплением

б) оптимизационный алгоритм

в) алгоритм обучения с учителем

г) алгоритм обучения без учителя

10. Выберите правильный вариант ответа. Не существуют следующих типов искусственных нейронных сетей:

а) рекуррентные

б) конволюционные

в) импульсные

г) нейронная сеть с прямой связью

д) нейронная сеть с поперечной связью

5.1.5. Домашняя работа

Не предусмотрено

5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа

Не предусмотрено

5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа [оставить нужное]

Не предусмотрено

5.1.8. Проектная работа

Не предусмотрено

5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол

Не предусмотрено

5.1.10. Кейс-анализ

Не предусмотрено

5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)

НТК по дисциплине модуля не проводится.

Для проведения промежуточной аттестации используется

Не предусмотрено

Спецификация теста в системе СМУДС УрФУ / ФЭПО / Интернет-тренажера:
Не предусмотрено

5.2.2. Экзамен в традиционной форме устные ответы на вопросы экзаменационных билетов

Список примерных вопросов

1. Большие данные и их особенности.
2. Интеллектуальные энергосистемы.
3. Виды машинного обучения, понятия выборок, показателей качества в задачах классификации и регрессии.
4. Данные для машинного обучения: предварительная обработка и визуализация данных.
5. Особенности формирования выборок: обучающей, тестовой, валидационной.
6. Метрики для анализа качества работы алгоритмов.
7. Основные понятия и особенности применения нечеткой логики в задачах электроэнергетики
8. Основные алгоритмы в задачах классификации и регрессии
9. Линейная и логистическая регрессия.
10. Деревья решений.
11. Метод опорных векторов
12. Ансамблевые алгоритмы.
13. Особенности и задачи обучения без учителя.
14. Основные алгоритмы в задачах кластеризации, алгоритм k-средних.
15. Обучение с частичным обучением.
16. Искусственные нейронные сети, принципы функционирования.
17. Виды нейросетевых моделей.
18. Особенности применений нейронных сетей в практических задачах в энергетике.
19. Задача выбора архитектуры и гипер-параметров нейронных сетей.
20. Особенности обучения нейронных сетей
21. Рекуррентные нейронные сети.
22. Генетические алгоритмы, принципы функционирования.
23. Роевые алгоритмы.
24. Применение популяционных алгоритмов для решения электроэнергетических задач.

**Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ**

Модуль ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Швыдкий Евгений Леонидович	Канд. техн. наук	Доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
2	Смолянов Иван Александрович		Ассистент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
<p>ПК-7. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</p>	<p>ПК-7.1. Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)</p>	<p>ПК-7.1. З-1. Знает современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта</p> <p>ПК-7.1. У-1. Умеет проводить анализ новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения</p>	<p>Лабораторная работа № 1</p> <p>Лабораторная работа № 2</p> <p>Лабораторная работа № 3</p> <p>Лабораторная работа № 6</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-8. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного</p>	<p>ПК-8.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных</p>	<p>ПК-8.1. З-1. Знает новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных</p>	<p>Лабораторная работа № 7</p> <p>Лабораторная работа № 8</p> <p>Лабораторная работа № 9</p> <p>Лабораторная работа № 4</p>

интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	областях	предметных областях ПК-8.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях	Лабораторная работа № 5 Экзамен
--	----------	---	------------------------------------

2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/ п	Наименование дисциплины модуля Информационные технологии в энергосистемах	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекцион ного типа	Практиче ские работы	Лаборато рные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Программирование и основы алгоритмизации	18	0	36	54	Зачет	62,35	45,65	108	3
Всего на освоение дисциплины модуля (час.)									108	3
Итого по модулю:									396	11

2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, лабораторным занятиям.		21
5.	Подготовка к зачету	зачет	4
6.	Самостоятельное изучение материала		20,65
Итого на СРС по дисциплине:			45,65 час.

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Самостоятельное изучение материала	1 семестр, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 уч. н.	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4		
2. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,4		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Самостоятельное изучение материала	1 семестр, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 уч. н.	30
Выполнение лабораторных работ	1 семестр, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 уч. н.	70
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям–1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям– 0		

3.3. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
1	1

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для

	продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)	Не зачтено	Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)		Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

5.1.1. Практические занятия

Не предусмотрено

5.1.2. Лабораторные занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем лабораторных занятий
1	Знакомство с Jupyter Notebook в Google Colab. Реализация простых математических выражений с помощью кода.
2	Работа с основными типами переменных Python (list, dir, str, int, float).
3	Создание алгоритмов решения простых задач электротехники.
4	Использование простых и сложных циклов для реализации математических расчетов.
5	Тестирование и поиск ошибок в коде. Практика использования команд try, except. Проверка заикливания алгоритма.
6	Использование Python функций в расчетах инженерных задач.
7	Практическое применение Python классов в расчетах инженерных задач.
8	Практика ввода вывода данных. Загрузка файлов, данных и манипуляции над ними.
9	Анализ и разработка алгоритмов решения сложных задач

5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект

Не предусмотрено

5.1.4. Контрольная работа

Не предусмотрено

5.1.5. Домашняя работа

Не предусмотрено

5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа

Не предусмотрено

5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа [оставить нужное]

Не предусмотрено

5.1.8. Проектная работа

Не предусмотрено

5.1.9. Круглый стол

Не предусмотрено

5.1.10. Кейс-анализ

Не предусмотрено

5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)

НТК по дисциплине модуля не проводится.

Для проведения промежуточной аттестации используется

Не предусмотрено

Спецификация теста в системе СМУДС УрФУ / ФЭПО / Интернет-тренажера:

Не предусмотрено

5.2.2. Зачет в традиционной форме: устные ответы на вопросы экзаменационных билетов

Список примерных вопросов

1. Определение, назначение и свойства алгоритмов. Способы представления алгоритмов: код, словесное описание, псевдокод, блок-схема. Применения этих инструментов в современном мире.

2. Формализация задачи. Понятие экземпляра задачи. Основные свойства алгоритмов и требования к ним. Важность формализованной постановки задачи, понятие экземпляра задачи. Назначение этих инструментов в современном мире.

3. Математическая индукция, и методы опровержения правильности алгоритма, понятие контрпримера.

4. Современные языки программирования, их достоинства и недостатки. Место языка Python в современном программировании.

5. Базовый синтаксис языка Python 3 (именование, форматирование, комментарии). Стандарт языка Python по PEP.

6. Модель памяти Python. Время жизни объектов.

7. Основные типы переменных Python (list, dir, str, int, tuple). Изменяемые и неизменяемые переменные.

8. Основные операции в Python (логические, присваивания, математические, вложения)

9. Основные циклы в Python. Их назначение в программировании. Привести примеры реализации циклов для решения реальных задач.

10. Основы синтаксиса и назначение цикла if. Ветвление цикла if с помощью команд elif и else.

11. Основы синтаксиса и назначение цикла for. Команды range(), zip(), enumerate для реализации циклов for. Возможности использовать эти команды в других циклах и алгоритмах кода Python.

12. Основы синтаксиса и назначение цикла while. Команды прерывания цикла, продолжения и пропуска (break, continue и pass) в цикле while. Возможности использовать эти команды в других циклах и алгоритмах кода Python.

13. Назначение генераторов и итераторов в Python. Назначение команды yield для реализации циклов и функций.

14. Определение, назначение и применение Python функций. Основы синтаксиса Python функций.

15. Принцип создания справки и описание назначений Python функции с помощью комментариев. Применение функций для решения инженерных задач.
16. Принципы объектно ориентированного программирования. Назначение и синтаксис классов в Python.
17. Атрибуты и методы класса. Собственный экземпляр класса. Конструктор класса.
18. Встроенные методы классов. Назначение методов классов. Отличие метода от функции.
19. Создание справки класса с помощью комментариев. Вызов справки класса. Применение классов для решения инженерных задач.
20. Определение математической модели задачи. Привести примеры.
21. Масштабирование алгоритма и кода. Принцип проверки крайних случаев для масштабирования алгоритма.
22. Базовые структуры данных: массив, односвязный список, очередь, стек, словарь.
23. Структуры данных в Python: кортеж, список, словарь, массив, строка. Отличие между строкой и кортежем.

**Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА PYTHON**

Модуль ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Швыдкий Евгений Леонидович	Канд. техн. наук	доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
2	Смолянов Иван Александрович		ассистент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА PYTHON

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
<p>ПК-2. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-2. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-2.1. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. 3-1. Знает единый стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем</p>	<p>Лабораторные работы № 1-6</p> <p>Экзамен</p>

		<p>искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. 3-2. Знает методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий)</p> <p>ПК-2.1. У-1. Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. У-2. Умеет определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>	
ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных	ПК-4.1. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых	ПК-4.1. 3-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в	Лабораторная работы № 7-9 Экзамен

<p>систем искусственного интеллекта</p>	<p>методов и алгоритмов машинного обучения</p>	<p>области создания моделей и методов машинного обучения</p> <p>ПК-4.1. З-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-4.1. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения</p> <p>ПК-4.1. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p>	
---	--	--	--

2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля Информационные технологии в энергосистемах	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекционного типа	Практические работы	Лабораторные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Программирование в Python	18	0	18	36	Экзамен	64,43	43,57	108	3
Всего на освоение дисциплины модуля (час.)									108	3
Итого по модулю:									396	11

2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля: лекционным, лабораторным занятиям.		22
5.	Подготовка к экзамену	экзамен	18
6.	Самостоятельное изучение материала		24,43
Итого на СРС по дисциплине:			64,43 час.

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6			
Текущая аттестация на лекциях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями из табл. 3]	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах	
Самостоятельное изучение материала	1 семестр, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 уч. н.	100	
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1			
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен			
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4			
2. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,4			

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Самостоятельное изучение материала	1 семестр, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 уч. н.	30
Выполнение лабораторных работ	1 семестр, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 уч. н.	70
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям–1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторных занятиям– 0		

3.3. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
1	1

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение

	умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем

уровне.

5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

5.1.1. Практические занятия

Не предусмотрено

5.1.2. Лабораторные занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем лабораторных занятий
1	Импорт библиотек, установка библиотек из открытых репозиториях GitHub и Python Package Index и работа с <i>package installer for Python</i> .
2	Работа с массивами и матрицами с использованием библиотеки NumPy.
3	Работа с функциями в NumPy. Базовые операции NumPy.
4	Численное решение систем уравнений с помощью библиотеки NumPy.
5	Визуализация результатов с помощью библиотеки Matplotlib.
6	Решение уравнений и задач оптимизации с использованием библиотеки SciPy.
7	Символьное вычисление уравнений с использованием библиотеки SciPy.
8	Решение простых дифференциальных и интегральных уравнений используя библиотеку SciPy.
9	Обработка данных в Pandas, визуализация данных.

5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект

Не предусмотрено

5.1.4. Контрольная работа

Не предусмотрено

5.1.5. Домашняя работа

Не предусмотрено

5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа

Не предусмотрено

5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа

Не предусмотрено

5.1.8. Проектная работа

Не предусмотрено

5.1.9. Круглый стол

Не предусмотрено

5.1.10. Кейс-анализ

Не предусмотрено

5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.2.1. Зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)

НТК по дисциплине модуля не проводится.

Для проведения промежуточной аттестации используется

Не предусмотрено

Спецификация теста в системе СМУДС УрФУ / ФЭПО / Интернет-тренажера:

Не предусмотрено

5.2.2. Зачет в традиционной форме: устные ответы на вопросы экзаменационных билетов

Список примерных вопросов

1. Назначение сред разработок для реализации кода на языке Python. Преимущества и недостатки виртуальных сред разработки кода.

2. Системы контроля версий. Основные принципы работы git. Примеры репозитория для работы с контролем версий программы.

3. Методы проверки на ошибки алгоритма. Назначение создания алгоритмов исключений.

4. Основные библиотеки Python для инженерного применения.

5. Библиотека NumPy. Назначение, применение. Отличие встроенных Python массивов array и созданных с помощью библиотеки numpy.

6. Принцип создания векторов и многомерных массивов с помощью numpy. Правила индексации и выделения части массива в Python.

7. Основные математические операции в библиотеки NumPy. Их отличие работы с основными типами классов Python.

8. Операции над матрицами с помощью библиотеки NumPy. Возможности решения простых систем линейных уравнений.

9. Назначение, применение и возможности библиотека SciPy.

10. Принцип решения уравнений с помощью библиотеки SciPy.

11. Принцип интегрирования с помощью библиотеки SciPy.

12. Принцип поиска минимума и максимума функции с помощью библиотеки SciPy.

13. Чтение, редактирование и запись файлов с помощью языка Python. Мотивация использовать язык python для работы с файлами.

14. Основы работы с текстовыми файлами. Привести примеры библиотек Python, работающие с таблицами. Преимущество библиотеки Pandas для работы с табличными значениями.

15. Основы обработки табличных данных с использованием библиотеки Pandas.

16. Основные классы и методы в библиотеки Pandas.

17. Методы представления данных в виде таблицы в Pandas.

18. Методы фильтрации и редактирования данных в Pandas.

19. Основы визуализации с использованием библиотеки Matplotlib.

20. Библиотека matplotlib. Назначение методов axes и pyplot.

21. Принцип построения графиков matplotlib. Основные классы библиотеки Matplotlib (Figure(), axes, axis, artists)

Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Модуль ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Тащилин Валерий Александрович	Канд. техн. наук	Доцент	Кафедра «Автоматизированные электрические системы», Уральский энергетический институт
2	Хальясмаа Александра Ильмаровна	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Таблица 1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-2. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-2. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	<p>ПК-2.1. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. 3-1. Знает единый стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>	<p>Минитесты;</p> <p>Контрольная работа №1;</p> <p>Контрольная работа №2;</p> <p>Зачет</p>

		<p>ПК-2.1. З-2. Знает методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий)</p> <p>ПК-2.1. У-1. Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. У-2. Умеет определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>	
<p>ПК-6. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>	<p>ПК-6.1. Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>	<p>ПК-6.1. З-1. Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p>ПК-6.1. З-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p> <p>ПК-6.1. У-1. Умеет решать задачи по руководству</p>	<p>Минитесты;</p> <p>Контрольная работа №1;</p> <p>Контрольная работа №2;</p> <p>Зачет</p>

		<p>коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p>ПК-6.1. У-2. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие</p> <p>ПК-6.1. У-3. Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</p>	
--	--	--	--

2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля Информационные технологии в энергосистемах	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля /час.)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	Технологии анализа данных	18	0	18	36	Зачет	41,65	30,35	72	2
Всего на освоение дисциплины модуля (час.)									72	2
Итого по модулю:									72	2

2.2. Виды СРС, количество и объем времени на контрольно-оценочные мероприятия СРС по дисциплине

Контрольно-оценочные мероприятия СРС включают самостоятельное изучение материала, подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, выполнение и оформление внеаудиторных мероприятий текущего контроля и подготовку к мероприятиям промежуточного контроля.

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1	Подготовка к лекционным занятиям		4,35
2	Подготовка к практическим занятиям		5
3.	Подготовка к выполнению контрольной работы	2	10
4	Подготовка к выполнению минитестов	7	7
5	Подготовка к зачету	зачет	4
Итого на СРС по дисциплине:			30,35

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,7		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Подготовка к лекционным занятиям	2, 1-9	10
Выполнение минитестов	2, 1-9	30
Выполнение контрольной работы 1	2, 5	30
Выполнение контрольной работы 2	2, 9	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка

	учебная неделя	в баллах
Лабораторная работа: Анализ графической информации	2, 10-11	20
Выполнение работы: Анализ текстовой информации	2, 12-13	20
Выполнение работы: Анализ временных рядов	2, 14-15	25
Лабораторная работа: Поиск значимых признаков в данных	2, 16-17	25
Лабораторная работа: Работа с облачными сервисами	2, 18	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям– 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям– не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0		

3.3. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
2	1

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) и предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

5.1. Описание контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

5.1.1. Практические занятия

Не предусмотрено

5.1.2. Лабораторные занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1, 2	Анализ графической информации
3, 4	Анализ текстовой информации
5, 6	Анализ временных рядов
7, 8	Поиск значимых признаков в данных
9	Работа с облачными сервисами

5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект

Не предусмотрено

5.1.4. Контрольная работа

Примерная тематика контрольных работ:

Контрольная работа №1: Основы теории вероятности и математической статистики.

Контрольная работа №2: Представление данных в задачах машинного обучения.

Примерные задания в составе контрольных работ:

Контрольная работа №1:

Для набора измерений случайной величины необходимо определить среднее значение и дисперсию: [4,8; 4,9; 4,7; 5,1; 5,3; 5,5].

Контрольная работа №2:

Для заданных документов составить таблицу tf-idf параметров:

Текст 1: «Здесь написан определенный текст»

Текст 2: «Здесь тоже напечатан текст»

Текст 3: «Тут снова представлен текст»

5.1.5. Домашняя работа

Не предусмотрено

5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа.

Не предусмотрено

5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа

Не предусмотрено

5.1.8. Проектная работа

Не предусмотрено

5.1.9. Деловая (ролевая) игра / Дебаты / Дискуссия / Круглый стол

Не предусмотрено

5.1.10. Кейс-анализ

Не предусмотрено

5.1.11. Минитесты

1. Уравнение нормального распределения имеет вид:

$$1. f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

$$2. f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

$$3. f(x) = \frac{1}{\sigma^2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

$$4. f(x) = \frac{1}{\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

1. Формула для расчета коэффициента корреляции Пирсона имеет вид:

$$1. r_{XY} = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2\sum(y-\bar{y})^2}}$$

$$2. r_{XY} = \frac{\sum(x-\bar{y})(y-\bar{x})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2\sum(y-\bar{y})^2}}$$

$$3. r_{XY} = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{y})^2\sum(y-\bar{x})^2}}$$

$$4. r_{XY} = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{y})^2\sum(\bar{x}-\bar{y})^2}}$$

2. Какой должен быть наибольший интервал семплирования измерений чтобы сохранить информацию о 10 гармонике в 50 Гц сигнале?

1. 0,002 с

2. 0,001 с

3. 0,02 с

4. 0,005 с

5.2. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.2.1. Экзамен /зачет в форме независимого тестового контроля

НТК по дисциплине модуля не проводится.

Для проведения промежуточной аттестации используется

Не предусмотрено

Спецификация теста в системе СМУДС УрФУ / ФЭПО /Интернет-тренажера:

Не предусмотрено

5.2.2. Зачет в традиционной форме письменные ответы на вопросы экзаменационных билетов:

Список примерных вопросов:

1. Основные формы представления данных: вектор, матрица, тензор. Особенности, границы применимости.

2. Теорема Байеса. Формулировка.

3. Коэффициенты Пирсона, Спирмена. Назначение, способы вычислений.

4. Теорема Котельникова. Формулировка, физический смысл.

5. Фильтрация временных рядов. Назначение фильтрации, основные фильтры.

6. Ряды Фурье. Назначение, методы вычисления.

7. Представление графических материалов. Основные форматы, методы работы.

8. Представление текстовых материалов. Основные способы обработки текстовой информации. Сравнение подходов.

Примерный перечень задач:

1. Определить значение математического ожидания и дисперсии случайных величин, а также для коэффициент Спирмена и коэффициент Пирсона для заданной пары:
 $A = [1\ 4\ 6\ 3\ 4\ 6\ 7\ 8]$
 $B = [34\ 56\ 34\ 56\ 79\ 23\ 48\ 28]$
2. Построить график плотности распределения случайной величины с математическим ожиданием равным 5 и дисперсией 0,8. Шаг сетки взять равным 0,5.
3. Для заданных документов составить таблицу tf-idf коэффициентов:
Текст 1: «Здесь написан определенный текст»
Текст 2: «Здесь тоже напечатан текст»
Текст 3: «Тут снова представлен текст»
4. Определить вес цветного изображения с разрешением 1024x768 пикселей. Изображение кодируется без сжатия в формате int32.