

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
«12» октября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля
М.1.5.

Модуль
Информационные технологии в энергосистемах

Екатеринбург, 2021

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа Интеллектуальные городские энергетические системы	Код ОП
Направление подготовки Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 13.04.02

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.	Инженерное дело, технологии и технические 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	Шелюг Станислав Николаевич	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
3	Соколов Игорь Владимирович	нет	Ассистент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
4	Смольянов Иван Александрович	нет	Ассистент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

Руководитель модуля
Хальясмаа

А.И.

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Протокол № 114 от 08.10.2021 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплин «Оптимизационные задачи электроэнергетики», «Моделирование и программирование в электроэнергетике», «Машинное обучение в энергетике», «Кибербезопасность в энергетике».

Целями освоения дисциплины «Оптимизационные задачи в электроэнергетике» являются освоение студентами разделов прикладной математики для решения электроэнергетических задач, применение методов оптимального поиска, приобретения навыков постановки и решения энергетических задач оптимизации режимов электроэнергетических систем и систем электроснабжения с использованием компьютеров. Также уделяется большое внимание информационному обеспечению задач управления электроэнергетикой. Изучается применение Matlab, Mathcad и PowerFactory в задачах оптимизации и прогнозирования нагрузки. В рамках дисциплины изучаются принципы и методы учета различных ограничений в решении поставленных задач.

Дисциплина «Моделирование и программирование в электроэнергетике» представляет собой введение в применение программирования и современных информационных технологий в электроэнергетике. Она закладывает основы работы с языком Python, развиваемые и используемые в последующих дисциплинах курса. При реализации дисциплины используются традиционные методы обучения, в том числе проводятся лабораторные работы. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе задач, связанных с электроэнергетикой.

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 в среде MATLAB.

Дисциплина «Кибербезопасность в энергетике» изучает основные принципы обеспечения защиты информации и защиты от кибернетических угроз объектов электроэнергетики, правовые, организационные, программные, технические и алгоритмические способы защиты, используемые для оценки угроз и мер защиты модели, существующую законодательную базу в области защиты информации и отраслевые стандарты. Дисциплина формирует представление о видах защищаемой информации, классификации кибернетических угроз на объектах электроэнергетики, различных способах защиты, принципах их действия и методиках выбора средств защиты в соответствии с угрозами, рисками и их последствиями.

При реализации дисциплин 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	Оптимизационные задачи электроэнергетики	2/72
2	Моделирование и программирование в электроэнергетике	3/108
3	Машинное обучение в энергетике	3/108
4	Кибербезопасность в энергетике	3/108
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
Оптимизационные задачи электроэнергетики	ПК-1. Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	<p>ПК-1.1. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p> <p>ПК-1.1. 3-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p>

		ПК-1.1. У-1. Умеет выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора
	ПК-12. Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	<p>ПК-12.1. Определяет необходимый объем и эффективность управляющих воздействий на конфигурацию и режим работы энергетической системы.</p> <p>ПК-12.1. 3-1. Знает технико-экономические и эксплуатационные характеристики оборудования электроэнергетических систем и их режимы работы</p> <p>ПК-12.1. У-1. Умеет производить выбор состава генерирующего оборудования электростанций и выполнять оптимальное распределение нагрузки между источниками электрической энергии</p>
Моделирование и программирование в электроэнергетике	УК-7. Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	<p>УК-7. 3-1. Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач.</p> <p>УК-7. У-1. Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач.</p> <p>УК-7. П-1. Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности.</p>
	ОПК-2. Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>ОПК-2. 3-1. Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2. 3-2. Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2. У-1. Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа.</p> <p>ОПК-2. У-2. Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2. П-1. Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p>

		<p>методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ.</p> <p>ОПК-2. Д-1. Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели.</p>
	<p>ПК-1. Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей</p>	<p>ПК-1.1. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p> <p>ПК-1.1. З-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p> <p>ПК-1.1. У-1. Умеет выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора</p>
<p>Машинное обучение в энергетике</p>	<p>ПК-3. Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>	<p>ПК-3.1. Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p> <p>ПК-3.1. З-1. Знает методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде</p> <p>ПК-3.1. У-1. Умеет применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде</p>
	<p>ПК-4. Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях</p>	<p>ПК-4.1. Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>ПК-4.1. З-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>ПК-4.1. У-1. Умеет ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения</p>
	<p>ПК-5. Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых</p>	<p>ПК-5.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p> <p>ПК-5.1. З-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем</p>

	методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика	<p>программирования для решения задач машинного обучения</p> <p>ПК-5.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p>
	ПК-6. Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	<p>ПК-6.1. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика</p> <p>ПК-6.2. З-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-6.2. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей</p>
Кибербезопасность	УК-7. Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	<p>УК-7. З-1. Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач.</p> <p>УК-7. У-1. Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач.</p> <p>УК-7. П-1. Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности.</p>
	ПК-7. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	<p>ПК-7.1. Проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p> <p>ПК-7.1. З-1. Знает терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными</p> <p>ПК-7.1. У-1. Умеет проводить подготовку и планирование действий по текущему управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p>

		<p>ПК-7.1. У-2. Умеет проводить мониторинг, оценку и контроль действий по управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p> <p>ПК-7.1. У-3. Умеет определять цели управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p>
	<p>ПК-8. Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях.</p>	<p>ПК-8.1. Руководит исследовательскими проектами по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта со стороны заказчика</p> <p>ПК-8.5. З-1. Знает современное состояние и перспективы развития перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта</p> <p>ПК-8.5. У-1. Умеет проводить анализ перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения со стороны заказчика</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
ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шелюг Станислав Николаевич	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) ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

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	Место дисциплины в образовательном процессе. Необходимость решения оптимизационных задач. Основные понятия.
P2	Электроэнергетическая система	Основные технологические процессы в электроэнергетике. Свойства электроэнергетических систем. Понятие о больших системах кибернетического типа. Структура управления электроэнергетикой. Параллельная работа объектов электроэнергетики.
P3	Автоматизированные системы управления	Автоматическое и автоматизированное управление. Задачи, решаемые в темпе реального процесса (on-line) и вне контура оперативного управления (off-line). Этапы управления. Информационные системы, используемые в электроэнергетике: оперативно-информационный комплекс (ОИК), системы SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) и EMS (Energy Management System), интеллектуальные системы учета электроэнергии. Первичная информация и информационные потоки. Погрешности в системе сбора, передачи и хранения информации. Существующая, необходимая и достаточная информация для решения оптимизационных задач.
P3	Прогнозирование в электроэнергетике	Классификация прогнозов по интервалу времени и методам прогнозирования. Краткосрочное и оперативное прогнозирование. «Календарный» метод и метод «скользящих суток». Прогнозирование по характерным циклам электропотребления. Верификация прогноза. Использование программных пакетов Matlab, Mathcad и Excel в решении задачи прогнозирования. Влияние температурного фактора на формирование прогноза
P4	Теоретические основы оптимизации в электроэнергетике	Виды оптимизационных задач. Комплексная оптимизация режима электроэнергетической системы. Разбиение задачи оптимизации на подзадачи. Оптимизация загрузки установок генерации. Учет ограничений в форме равенства и неравенства в задаче оптимизации. Задача минимизации потерь электроэнергии. Оптимизация мест размыкания. Планирование состава работающего оборудования.
P5	Оптимизация в системах ВИЭ	Особенности функционирования электроэнергетической системы, содержащей ВИЭ. Оценка влияющих факторов.

Р6	Математические программные пакеты в задачах оптимизации	Использование программных пакетов Matlab, Mathcad, Excel и PowerFactory в решении оптимизационных задач
----	---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 1 ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Электронные ресурсы (издания)

1. Библиотека электротехника и электроэнергетика <http://ldjvu-inf.narod.ru/telib.htm>
2. ПУЭ 7. Правила устройства электроустановок. Издание 7 / Утверждено Министерством энергетики Российской Федерации, приказ от 8 июля 2002 г. <http://pue7.ru/pue7/sod.php>.
3. Режимы работы воздушных линий электропередачи: учебное пособие/ Г.Н. Александров. Санкт-Петербург: НОУ «Центр подготовки кадров энергетики», 2008. 139 с. <http://www.cpk-energo.ru/metod/AlexandrovLEP.pdf>.

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/>
5. Электронный фонд нормативно-технической документации Техэксперт <http://docs.cntd.ru>

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 1 ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

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	<p>Мультимедийная аудитория. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Рабочее место преподавателя. Доска аудиторная. Периферийное устройство.</p>	<p>Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), Mathlab, Mathcad</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Терминальный класс. Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов. Рабочее место преподавателя. Персональные компьютеры по количеству обучающихся.</p>	<p>Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), Mathlab, Mathcad, PowerFactory</p>

**ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ**

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2
МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

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
2	Соколов Игорь Владимирович	нет	Ассистент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
3	Смолянов Иван Александрович	нет	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 (майно\r) МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

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	Введение в программирование	Современные проблемы электроэнергетики. Возможности их решения с помощью программирования. Современное развитие программирования. Современные языки программирования, их особенности и недостатки. Преимущество языка Python перед другими языками. Мотивация использовать Python. Практическое применение языка.
P2	Основы синтаксиса языка программирования Python и различные IDE	Обзор основных сред разработок. Что такое интерпретатор. Синтаксис Python (отступы, операторы, логические операторы, комментарии и т.д.) Основные классы python (array, int, str, list, float, tuple, dict, complex). PEP-8
P3	Основные циклы и их применение	if, elif, else; for, range(), enumerate(), zip, while break ,различие между continue и pass, счетчики.
P4	Создание функций	Функции в Python. Основы синтаксиса создания функцией. Операторы return. lambda-функции. Генераторы и ключевое слово yield.
P5	Работа с классами и принципы ООП.	Принцип наследования классов в Python. Основы синтаксиса классов. Оператор self. Конструктор <code>__init__</code>
P6	Работа с массивами, Библиотека Numpy	Основное назначение библиотеки. Работа со срезами. Математические операции. Создание многомерных массивов. Создание комплексных чисел и с плавающей точкой.
P7	Возможности оптимизации с помощью Python, библиотека SciPy	Что такое оптимизация. Назначение библиотеки SciPy. Символьное вычисление. Интегрирование. Модули поиска минимизации функционалов.
P8	Визуализация результатов с помощью библиотеки Matplotlib	Назначение библиотеки Matplotlib. Определение <code>figure()</code> , <code>axes</code> , <code>artist</code> . Структура библиотеки и принципы создания графиков. Построение двумерных графиков.

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

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2 МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

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

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

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2 МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

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	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), PyCharm community edition, Jupiter Notebook

		соответствии с количеством студентов. Рабочее место преподавателя. Персональные компьютеры по количеству обучающихся.	
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ**

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 3
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 3 (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 3

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 3 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

15. Oxford University Press
16. ProQuest Digital Dissertations and Theses Global
17. Computers & Applied Sciences Complete
18. eLibrary Научная электронная библиотека
19. IEEE Xplore
20. Scopus
21. 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

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

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 3 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)

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

**ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ**

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 4
КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ 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 4 (майнор) КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ 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 4

Таблица 1.3

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Особенности обеспечения кибербезопасности в электроэнергетике	Актуальность кибербезопасности в электроэнергетике. Компетенций в области кибербезопасности в электроэнергетике. Понятие данных, информации. Свойства информации. Операции с данными и информацией. Основные термины: защита информации, кибербезопасность, угроза, уязвимость, риск. Задачи обеспечения кибербезопасности. Базовые принципы кибербезопасности. Уязвимости в информационных системах в электроэнергетике.
P2	Особенности организации кибербезопасности в электроэнергетике	Классификация защищаемой информации. Базовые принципы кибербезопасности. Существующие российские и иностранные методики и стандарты обеспечения кибербезопасности. Применение моделирования для обеспечения кибербезопасности. Основные модели кибербезопасности. Модель ISO 27000.
P3	Виды угроз на объектах электроэнергетики	Классификация кибер-угроз. Особенности кибер-угроз на объектах электроэнергетики. Техногенные угрозы. Внешние антропогенные угрозы. Внутренне антропогенные угрозы.
P4	Способы обеспечения кибербезопасности	Классификация способов обеспечения кибербезопасности.. Правовые средства. Организационные средства. Программные, аппаратные и алгоритмические средства. Управление рисками. Управление рисками при обеспечении безопасности объектов электроэнергетики. Методики управления рисками. Расчет экономической эффективности мер кибербезопасности.
P5	Правовое обеспечение кибербезопасности	Виды законодательных мер обеспечения кибербезопасности. Виды информации по уровню доступа. Российское законодательство в области кибербезопасности. Российское законодательство в области кибербезопасности объектов электроэнергетики. Европейское законодательство в области кибербезопасности объектов электроэнергетики. Примеры противоправных действий.
P6	Организационное обеспечение кибербезопасности на объектах электроэнергетики	Организационные средства обеспечения кибербезопасности. Задачи организационные средств безопасности на объектах электроэнергетики. Классификация организационных мер. Политики

		безопасности организации. Регламенты и стандарты в области организационных мер обеспечения кибербезопасности. Оценка эффективности организационных мер. Роли и права доступа.
P7	Технические средства обеспечения кибербезопасности на объектах электроэнергетики	Классификация технических средств защиты информации. Программные средства. Контроль доступа. Резервное копирование, архивирование, уничтожение. Шифрование, VPN, сетевой экран, сканер сети и портов. Антивирусы. Комплексные системы защиты. Обеспечение защиты объектов электроэнергетики при внедрении цифровых технологий. Технические меры: замки, устройства идентификация и аутентификация пользователей, защитная сигнализация, системы видеонаблюдения и т.д. Примеры на объектах электроэнергетики. Техническое обеспечение программных мер. Средства (модули) доверенной загрузки, электронный ключ, токен. Алгоритмические (криптографические меры), симметричные и асимметричные системы, хэш.

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

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4 КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Электронные ресурсы (издания)

4. Applied Cybersecurity Handbook. Enhancement of cyber educational system of Montenegro; 2015; https://ecesm.net/sites/default/files/Dev.2.4-v1_new.pdf
5. Синадский, Н. В. Учебно-методический комплекс дисциплины "Защита информации в компьютерных сетях"; Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, ИОНЦ "Информационная безопасность"; Екатеринбург; 2008. <https://elar.urfu.ru/handle/10995/1654>
6. What Is Cybersecurity? Cisco. <https://www.cisco.com/c/en/us/products/security/what-is-cybersecurity.html>

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

22. Oxford University Press
23. ProQuest Digital Dissertations and Theses Global
24. Computers & Applied Sciences Complete
25. eLibrary Научная электронная библиотека
26. IEEE Xplore
27. Scopus
28. 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

14. Научная электронная библиотека eLibrary <https://www.elibrary.ru/>
15. Реферативная БД Scopus <https://www.scopus.com/>

16. Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>

17. Зональная научная библиотека (УрФУ) - <http://lib.urfu.ru/>

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4 КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ 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 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)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Код модуля
М.1.5

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	Шелюг Станислав Николаевич	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
3	Соколов Игорь Владимирович	нет	Ассистент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
4	Смольянов Иван Александрович	нет	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	Оптимизационные задачи электроэнергетики	2/72	Зачет
2	Моделирование и программирование в электроэнергетике	3/108	Зачет
3	Машинное обучение в энергетике	3/108	Экзамен
4	Кибербезопасность в энергетике	3/108	Экзамен
ИТОГО по модулю:		11 / 396	

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрено

**Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

Модуль ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ

Оценочные материалы составлены автором(ами):

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

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-1. Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	ПК-1.1. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	<p>ПК-1.1. З-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p> <p>ПК-1.1. У-1. Умеет выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора</p>	Лабораторная работа 1,2, 3, 4 и 5 Круглый стол Зачет
ПК-12. Способен определять эффективные производственно - технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	ПК-12.1. Определяет необходимый объем и эффективность управляющих воздействий на конфигурацию и режим работы энергетической системы.	<p>ПК-12.1. З-1. Знает технико-экономические и эксплуатационные характеристики оборудования электроэнергетических систем и их режимы работы</p> <p>ПК-12.1. У-1. Умеет производить выбор состава генерирующего оборудования электростанций и выполнять оптимальное распределение нагрузки между источниками электрической энергии</p>	Лабораторные работы 6, 7 и 8 Круглый стол Зачет

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
	Оптимизационные задачи электроэнергетики	18	0	18	36	Зачет	41,65	30,35	72	2
Всего на освоение дисциплины модуля (час.)									72	2
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, практическим занятиям		11,6
2	Подготовка к круглому столу	2	6
3	Подготовка к зачету	зачет	4
4	Самостоятельное изучение материала		8,75
Итого на СРС по дисциплине:			30,35

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	2 семестр, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 уч. н.	10
Круглый стол	2 семестр, 7, 16 уч. н.	20
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. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная	Максимальная оценка в баллах

	неделя	
Самостоятельное изучение материала	2 семестр, 1,2,3,4,5, 9,10,11,12,13 уч. н.	10
Работа на лабораторных занятиях	2 семестр, 4, 8, 12, 16 уч. н.	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям–1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным 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

3. 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

4. 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

4.1.1. Практические занятия

Не предусмотрено

5.1.2. Лабораторные занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем лабораторных занятий
1	Построение моделей генератора, ЛЭП, трансформатора, нелинейного потребителя в программах Mathlab и Mathcad
2	Кодирование информационных сообщений в Excel. Обнаружение ошибок в сообщениях.
3	Прогнозирование нагрузки на t+1 момент времени в Excel. Сравнение результатов прогнозирования полиномами разной степени
4	Прогнозирование нагрузки на t+1 момент времени в Mathcad. Сравнение результатов прогнозирования полиномами разной степени
5	Прогнозирование нагрузки на t+1 момент времени в Mathlab. Сравнение результатов прогнозирования полиномами разной степени
6	Решение задачи оптимального распределения нагрузки с использованием PowerFactory
7	Выбор оптимального места размыкания с использованием ПК RastrWin
8	Минимизация потерь электроэнергии в электрической сети с использованием ПК PowerFactory

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

**Примерные задания для подготовки к круглому столу:
подготовить презентацию и краткий доклад по теме**

Круглый стол 1

1. Описать структуру электроэнергетики и систему управления процессом производства, передачи и потребления электрической энергии
2. Основные принципы кодирования информационных сообщений.
3. Описать известные типы кодов
4. Влияние температурного фактора на решение задачи прогнозирования

Круглый стол 2

1. Оптимизация загрузки установок генерации.

2. Учет ограничений в форме равенства и неравенства в задаче оптимизации.
3. Задача минимизации потерь электроэнергии.
4. Учет ограничений в форме равенства в задаче оптимизации.
5. Учет ограничений в форме неравенства в задаче оптимизации.

5.1.10. Кейс-анализ

Не предусмотрено

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

5.2.1. Экзамен 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 устной форме

Вопросы к зачету

1. Необходимость решения оптимизационных задач
2. Основные технологические процессы в электроэнергетике.
3. Свойства электроэнергетических систем.
4. Понятие о больших системах кибернетического типа.
5. Структура управления электроэнергетикой.
6. Параллельная работа объектов электроэнергетики.
7. Автоматическое и автоматизированное управление.
8. Задачи, решаемые в темпе реального процесса (on-line) и вне контура оперативного управления (off-line).
9. Этапы управления.
10. Информационные системы, используемые в электроэнергетике: оперативно-информационный комплекс (ОИК), системы SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) и EMS (Energy Management System), интеллектуальные системы учета электроэнергии.
11. Первичная информация и информационные потоки.
12. Погрешности в системе сбора, передачи и хранения информации.
13. Существующая, необходимая и достаточная информация для решения оптимизационных задач.
14. Классификация прогнозов по интервалу времени и методам прогнозирования.
15. Краткосрочное и оперативное прогнозирование.
16. «Календарный» метод и метод «скользящих суток».
17. Прогнозирование по характерным циклам электропотребления.
18. Верификация прогноза.
19. Использование программного пакета Matlab в решении задачи прогнозирования.
20. Использование программного пакета Mathcad в решении задачи прогнозирования.
21. Использование программного пакета Excel в решении задачи прогнозирования.
22. Влияние температурного фактора на формирование прогноза.
23. Виды оптимизационных задач. Комплексная оптимизация режима электроэнергетической системы.

24. Разбиение задачи оптимизации на подзадачи.
25. Оптимизация загрузки установок генерации.
26. Учет ограничений в форме равенства и неравенства в задаче оптимизации.
27. Задача минимизации потерь электроэнергии.
28. Оптимизация мест размыкания.
29. Планирование состава работающего оборудования. Особенности функционирования электроэнергетической системы, содержащей ВИЭ.
30. Оценка влияющих факторов.
31. Использование программных пакетов в решении оптимизационных задач.

**Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

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
2	Соколов Игорь Владимирович	нет	Ассистент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт
3	Смолянов Иван Александрович	нет	Ассистент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
<p>ОПК-2. Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.</p>	<p>ОПК-2. З-1. Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2. З-2. Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2. У-1. Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа.</p> <p>ОПК-2. У-2. Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2. П-1. Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>ОПК-2. Д-1. Проявлять</p>	<p>Лабораторные работы № 1-9 Экзамен</p>

	ответственность и настойчивость в достижении цели.	
УК-7. Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	<p>УК-7. З-1. Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач.</p> <p>УК-7. У-1. Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>УК-7. П-1. Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>	Лабораторные работы № 1-9 Экзамен

Таблица 1.2

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-1. Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	ПК-1.1. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	<p>ПК-1.1. З-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p> <p>ПК-1.1. У-1. Умеет выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора</p>	Лабораторные работы № 1-8 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
1	Моделирование и программирование в электроэнергетике	18	0	18	36	Экзамен	43,73	64,27	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
2	Подготовка к экзамену	экзамен	18
3	Самостоятельное изучение материала		24,77
Итого на СРС по дисциплине:			64,27

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	3 семестр, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 уч. н.	100
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	1 семестр, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 уч. н.	40
Выполнение лабораторных работ	1 семестр, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 уч. н.	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям–1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям– не предусмотрена		
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

4.2. 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.

4.3. 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	Работа с простыми выражениями. Закон Ома для постоянных цепей.
2	Работа со сложными выражениями. Закон Ома для переменных цепей в комплексной и временной записи.
3	Работа с циклами. Проверка на срабатывание сигнала.
4	Создание функций. Нелинейные цепи.
5	Работа с классами. Создание классов для элементов цепи.
6	Работа с библиотекой NumPy. Запись систему уравнений с помощью массива.
7	Работа с библиотекой SciPy. Поиск минимального потребления энергии системой.
8-9	Работа с данными. Построение графиков основных электрических узлов.

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

Примерные задания для подготовки к круглому столу:
подготовить презентацию и краткий доклад по теме

1. Особенности цифровых сигналов с точки зрения защиты информации от перехвата
2. Особенности цифровых сигналов с точки зрения защиты информации от искажения, принципы контрольной суммы.
3. Применение средств анализа данных в системах обеспечения кибербезопасности.
4. Технические средства повышения защиты каналов передачи данных.

5. Выбор программного обеспечения для использования технологии VPN.
6. Примеры и последствия кибератак на объекты энергетики.
7. Примеры и последствия утечек больших данных
8. Методы стеганографии.
9. Симметричные и ассиметричные алгоритмы шифрования.
10. Надежность и защищенность функционирования системы, основанных на знаниях.

5.1.10. Кейс-анализ

Не предусмотрено

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

5.2.1. Экзамен 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

Экзамен в традиционной форме (устные ответы на вопросы экзаменационных билетов):

1. Современные языки программирования, их достоинства и недостатки.
2. Возможности использования языков программирования в электроэнергетике.
3. Основные преимущества языка Python перед другими языками.
4. Основное назначение интерпретатора в языке Python.
5. Консоль языка Python. Основные способы ее вызова.
6. Среды разработок для языка Python, их назначение и преимущество перед работой в консоли.
7. Основы синтаксиса Python. Стандарт по PEP.
8. Основные классы в Python (array, int, str, list, float, tuple, dict, complex).
9. Назначение циклов в Python.
10. Принципы построения, основы синтаксиса и преимущества цикла If и его ветвления elif и else.
11. Принципы построения, основы синтаксиса и преимущества цикла for. Назначение команд range(), enumerate(), zip при создании циклов.
12. Принципы построения, основы синтаксиса и преимущества цикла while.
13. Использование счетчиков в циклах.
14. Назначение команд break, continue и pass и различие между ними.
15. Назначение функций в Python. Основы синтаксиса python функций.
16. Назначение lambda-функции в Python и ее преимущества перед стандартными функциями.
17. Назначение генераторов в Python.
18. Применение команды yield в Python
19. Принцип наследования классов в Python
20. Назначение классов в Python. Основы синтаксиса.
21. Назначение и применение конструкторов в классах.

22. Основное назначение и возможности библиотеки numPy. Различия массивов библиотеки numPy с типами list и array.
23. Команды создания одномерных и многомерных массивов. Основные правила срезов массивов.
24. Основное назначение и возможности библиотеки sciPy.
25. Применение символьного вычисления, интегрирования и фитинга функций в электроэнергетике. Реализация этих процедур с помощью Python библиотеки sciPy.
26. Команды интегрирования в библиотеке sciPy.
27. Задача поиска минимума с помощью библиотеки sciPY.
28. Основное назначение и возможности библиотеки matplotlib.
29. Библиотека matplotlib. Назначение методов axes и pyplot.
30. Принцип построения графиков matplotlib. Основные классы библиотеки matplotlib (Figure(), axes, axis, artists)

**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	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра электротехники, Уральский энергетический институт

2. 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
ПК-3. Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	ПК-3.1. Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	<p>ПК-3.1. 3-1. Знает методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде</p> <p>ПК-3.1. У-1. Умеет применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде</p>	<p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лабораторные работы № 5, 8, 9</p> <p>Экзамен</p>
ПК-4. Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	ПК-4.1. Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<p>ПК-4.1. 3-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>ПК-4.1. У-1. Умеет ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения</p>	<p>Контрольная работа № 4</p> <p>Лабораторные работы № 1-4</p> <p>Экзамен</p>

<p>ПК-5. Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика</p>	<p>ПК-5.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>	<p>ПК-5.1. З-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения</p> <p>ПК-5.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p>	<p>Контрольная работа № 1</p> <p>Лабораторные работы № 1, 4, 5</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-6. Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p>ПК-6.1. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика</p>	<p>ПК-6.2. З-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-6.2. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей</p>	<p>Контрольная работа № 3</p> <p>Лабораторные работы № 6-7</p> <p>Экзамен</p>

5. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. 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

5.2. 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

6. 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	3 семестр, 3, 7, 11, 13, 15 уч. н.	40
Контрольные работы	3 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	3 семестр, 5, 9 уч. н.	20
Выполнение лабораторных работ	3 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 лабораторным занятиям–не предусмотрена		
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
3	1

7. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.3. 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.

4.4. 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

8. 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 бэджинга
- 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 выборки, 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
КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ**

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
УК-7. Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	<p>УК-7. З-1. Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>УК-7. У-1. Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>УК-7. П-1. Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>	<p>Практические занятия № 1, 2, 3, 5, 9</p> <p>Круглый стол</p> <p>Экзамен</p>

Таблица 1.2

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 комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика</p>	<p>ПК-7.1. Проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p>	<p>ПК-7.1. З-1. Знает терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными</p> <p>ПК-7.1. У-1. Умеет проводить подготовку и планирование действий по текущему управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p> <p>ПК-7.1. У-2. Умеет проводить мониторинг, оценку и контроль действий по управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p> <p>ПК-7.1. У-3. Умеет определять цели управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p>	<p>Практические занятия № 1, 7, 8, 9</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-8. Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных</p>	<p>ПК-8.1. Руководит исследовательскими проектами по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта со стороны заказчика</p>	<p>ПК-8.5. З-1. Знает современное состояние и перспективы развития перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта</p> <p>ПК-8.5. У-1. Умеет проводить анализ перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного</p>	<p>Практические занятия № 4, 5</p> <p>Экзамен</p>

областях.		интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения со стороны заказчика	
-----------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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	Кибербезопасность в энергетике	18	0	18	36	Экзамен	43,73	64,27	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.		16,5
4.	Подготовка к круглому столу	1	5
5.	Подготовка к экзамену	экзамен	18
6.	Самостоятельное изучение материала		24,77
Итого на СРС по дисциплине:			64,27

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	3 семестр, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 уч. н.	40
Круглый стол	3 семестр, 5, 7 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	3 семестр, 5, 9 уч. н.	40
Выполнение лабораторных работ	3 семестр, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 уч. н.	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям–1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям– не предусмотрена		
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
3	1

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.4. 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.
---------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.5. 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	Актуальность кибербезопасности в электроэнергетике
2	Анализ существующих моделей кибербезопасности
3	Анализ примеров кибер-угроз
4	Методики управления рисками. Расчет экономической эффективности мер кибербезопасности
5	Российское и европейское законодательство в области кибербезопасности
6	Настройка прав доступа к облачным хранилищам данных при совместной работе
7	Алгоритмы шифрации сообщений
8	Средства электронной цифровой подписи, обеспечение подлинности и целостности файлов
9	Программные средства защиты информации

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

Примерные задания для подготовки к круглому столу:
подготовить презентацию и краткий доклад по теме

1. Особенности цифровых сигналов с точки зрения защиты информации от перехвата
2. Особенности цифровых сигналов с точки зрения защиты информации от искажения, принципы контрольной суммы.
3. Применение средств анализа данных в системах обеспечения кибербезопасности.
4. Технические средства повышения защиты каналов передачи данных.
5. Выбор программного обеспечения для использования технологии VPN.
6. Примеры и последствия кибератак на объекты энергетики.
7. Примеры и последствия утечек больших данных
8. Методы стеганографии.

9. Симметричные и ассиметричные алгоритмы шифрования.

10. Надежность и защищенность функционирования системы, основанных на знаниях.

5.1.10. Кейс-анализ

Не предусмотрено

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

5.2.1. Экзамен 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. Свойства информации. Операции с данными и информацией.
2. Классификация защищаемой информации.
3. Современные цифровые средства и технологии, используемые для обработки, анализа и передачи данных.
4. Большие данные, построение и защита информационных систем, использующих большие данные.
5. Особенности защиты информации в рекомендательных системах и системах поддержки принятия решений.
6. Основные модели кибербезопасности. Модель ISO 27000.
7. Классификация кибер-угроз. Особенности кибер-угроз на объектах электроэнергетики.
8. Критерии эффективности и качества функционирования систем, основанной на знаниях с точки зрения кибербезопасности, выбор программные платформ для их реализации.
9. Техногенные угрозы.
10. Внешние антропогенные угрозы. Внутренне антропогенные угрозы.
11. Классификация способов обеспечения кибербезопасности.
12. Правовые средства обеспечения кибербезопасности.
13. Организационные средства обеспечения кибербезопасности.
14. Программные, аппаратные и алгоритмические средства обеспечения кибербезопасности.
15. Управление рисками. Управление рисками при обеспечении безопасности объектов электроэнергетики. Методики управления рисками.
16. Расчет экономической эффективности мер кибербезопасности.
17. Виды законодательных мер обеспечения кибербезопасности. Виды информации по уровню доступа.
18. Организационные средства обеспечения кибербезопасности.
19. Классификация технических средств защиты информации. Программные средства.
20. Криптографические средства защиты информации.