

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа Прикладной искусственный интеллект (Practical Artificial Intelligence)	Код ОП 09.04.02
Направление подготовки Информационные системы и технологии	Код направления и уровня подготовки 09.04.02

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	Созыкин Андрей Владимирович	кандидат технических наук	доцент	Кафедра информационных технологий и систем управления, ИРИТ-РТФ, УрФУ
2	Солодушкин Святослав Игоревич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	Кафедра вычислительной математики и компьютерных наук, ИЕНиМ, УрФУ
3	Шадрин Денис Борисович	нет	Старший преподаватель	Кафедра интеллектуальных информационных технологий, ИнФО, УрФУ
4	Обабков Илья Николаевич	к.т.н.	Директор института	ИРИТ-РТФ, УрФУ
5	Берсенов Александр Юрьевич	нет	Старший преподаватель	Кафедра высокопроизводительных компьютерных технологий, ИЕНиМ, УрФУ
6	Мокрушин Андрей Анатольевич	нет	Старший преподаватель	Кафедра интеллектуальных информационных технологий, ИнФО, УрФУ
7	Потылицина Елена	нет	Старший	Кафедра

	Михайловна		преподаватель	интеллектуальных информационных технологий, ИнФО, УрФУ
--	------------	--	---------------	---

Рекомендовано учебно-методическим советом института радиоэлектроники и информационных технологий - РтФ

Протокол № 7 от 11 октября 2021 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы искусственного интеллекта

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль содержит следующие дисциплины: «Математические основы искусственного интеллекта» и «Программирование на Python»

Целью освоения дисциплины «Математические основы искусственного интеллекта» является усвоение студентами аппарата высшей математики, наиболее востребованного в области наук о данных и приложений искусственного интеллекта. Развить алгоритмические навыки при решении формализованных задач, изучить математические методы исследования функциональных систем, дать фундаментальную математическую подготовку, необходимую для изучения дисциплин, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

В рамках дисциплины «Программирование на Python» студенты освоят современный язык программирования «Python», узнают, как использовать его для решения конкретных задач и создания приложений. В рамках дисциплины «Программирование на Python» студенты изучат следующие темы: структуры данных, управление потоком, циклы, итерация, поколение, функция, модули, ООП, обработка ошибок, работа с файлами.

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.	Математические основы искусственного интеллекта	6/216
2.	Программирование на Python	6/216
ИТОГО по модулю:		12/432

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>отсутствуют</i>

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

Таблица 2.1

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Математические основы искусственного интеллекта	ОПК-2. Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и	ОПК-2. 3-1. Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2. 3-2. Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности.

	<p>математического анализа.</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 ответственность и настойчивость в достижении цели.</p>
	<p>ОПК-3. Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов.</p>	<p>ОПК-3. З-3. Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений.</p> <p>ОПК-3. У-2. Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3. П-1. Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>ОПК-3. Д-1. Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения.</p>
<p>Программирование на Python</p>	<p>ОПК-4. Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.</p>	<p>ОПК-4. З-1. Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов.</p> <p>ОПК-4. З-2. Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений.</p> <p>ОПК-4. З-3. Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами.</p> <p>ОПК-4. З-4. Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений.</p> <p>ОПК-4. У-1. Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов.</p> <p>ОПК-4. У-2. Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>ОПК-4. У-3. Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений.</p>

		<p>ОПК-4. У-4. Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов.</p> <p>ОПК-4. П-1. Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.</p> <p>ОПК-4. Д-1. Демонстрировать креативное мышление, творческие способности.</p>
--	--	--

Таблица 2.2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3	4
Программирование на Python	ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-8.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-8.1. 3-1. Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ОПК-8.1. У-1. Умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
		ОПК-8.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-8.2. 3-1. Знает принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач ОПК-8.2. У-1. Умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
	ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества	ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	ПК-2.1. 3-1. Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта ПК-2.1. 3-2. Знает методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем

	функционирования		искусственного интеллекта ПК-2.1. У-1. Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования
--	------------------	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной форме.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН МОДУЛЯ

ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Основы искусственного интеллекта

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1
Математические основы искусственного интеллекта

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Солодушкин Святослав Игоревич	кандидат физико-математич еских наук, доцент	Доцент	Кафедра вычислительной математики и компьютерных наук, ИЕНиМ, УрФУ

Рекомендовано учебно-методическим советом института радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ

Протокол № 7 от 11 октября 2021 г.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 1

Математические основы искусственного интеллекта

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

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1.1	Основные понятия теории вероятностей	Пространство элементарных исходов. События. Алгебра и сигма-алгебра событий. Примеры алгебр, не являющихся сигма-алгебрами. Вероятностная мера. Вероятностное пространство. Аксиоматика А.Н. Колмогорова. Комбинаторика.
1.2	Условная вероятность	Зависимые и независимые попарно и в совокупности случайные события. Условная вероятность. Формула полной вероятности и Байеса. Теоремы сложения и умножения.
1.3	Дискретные случайные величины	Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ). Распределение ДСВ: Бернулли, биномиальное, геометрическое, Пуассона. Теорема Лапласа. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия.
1.4	Непрерывные случайные величины	Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция и плотность распределения НСВ. Вероятностный смысл функции и плотности распределения. Числовые характеристики НСВ: моменты, математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, асимметрия, эксцесс.

1.5	Нормальное распределение	Нормальное распределение, его параметры. Сумма двух независимых нормально распределенных случайных величин. Центральная предельная теорема.
1.6	Система нескольких случайных величин	Система двух случайных величин. Функция и плотность распределения двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Условные математические ожидания. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация, корреляция.
2.1	Основные понятия статистики	Генеральная совокупность. Случайная выборка и выборка. Дизайн исследования.
2.2	Описательные статистики. Метод моментов. Доверительные интервалы	Описательные статистики. Метод моментов. Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Точность оценки, доверительная вероятность, доверительные интервалы.
2.3	Метод максимального правдоподобия	Метод максимального правдоподобия. Оценка параметров генеральной совокупности с помощью метода максимального правдоподобия.
2.4	Проверка статистических гипотез	Формулировка статистических гипотез. Простые и сложные гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, наблюдаемое значение критерия. Уровень значимости. Критические области. Мощность критерия. Теорема Неймана-Пирсона. Сравнение средних. Проверка конкретных гипотез.
2.5	Анализ статистических связей	Анализ статистических связей. Корреляционный анализ. Парный, множественный коэффициент корреляции. Ложная корреляция, частный коэффициент корреляции.

2.3. Программа дисциплины реализуется полностью на иностранном языке.

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 1 Математические основы искусственного интеллекта

Электронные ресурсы (издания)

1. Колмогоров, А. Н. Основные понятия теории вероятностей / А. Н. Колмогоров. – Изд. 2-е. – Москва : Наука, 1974. – 120 с. – (Теория вероятностей и математическая статистика). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=446149> (дата обращения: 07.10.2021).
2. Ширяев, А. Н. Вероятность-1: Элементарная теория вероятностей. Математические основания. Предельные теоремы : в 2 книгах / А. Н. Ширяев. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Москва : МЦНМО, 2007. – 552 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63256> (дата обращения: 07.10.2021).
3. Ширяев, А. Н. Вероятность-2: Суммы и последовательности случайных величин — стационарные, мартингалы, марковские цепи : в 2 книгах / А. Н. Ширяев. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Москва : МЦНМО, 2007. – 416 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63257> (дата обращения: 07.10.2021).
4. Чернова, Н. И. Введение в теорию вероятностей / Чернова Н. И. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. URL: <https://tvims.nsu.ru/chernova/tv/portr.pdf> (дата обращения: 07.10.2021).
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика (4-е изд.). М.: Высшая школа, 1972. URL: http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/2015/12/Teoria_veroatnosty_mat_stat.pdf (дата обращения: 07.10.2021).
6. Кендалл М., Стюарт А. Том. 1. Теория распределений. М.: Наука, 1965. URL: <https://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=1&sid=8a1efdd1-2957-4be0-bb65-b6fa6100f0f6%40sessionmgr4007&bdata=Jmxhbmc9cnUmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZO%3d%3d#AN=ufu.ubo458343&db=cat08742a> (дата обращения: 07.10.2021).
7. Кендалл М., Стюарт А. Том 2. Статистические выводы и связи. М.: Наука, 1973. URL: https://nmetau.edu.ua/file/kendallstjuart_t2_1973ru.pdf (дата обращения: 07.10.2021).
8. Кендалл М., Стюарт А. Том 3. Многомерный статистический анализ и временные ряды. М.: Наука, 1976. URL: <https://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=2&sid=e7e9311a-3fbd-4ad4-b466-a29e882908be%40sessionmgr103&bdata=Jmxhbmc9cnUmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZO%3d%3d#AN=ufu.ubo458342&db=cat08742a> (дата обращения: 07.10.2021).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

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. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>

2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ – <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) – <http://lib2.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – study.urfu.ru
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – e.lanbook.com
8. Университетская библиотека ONLINE – biblioclub.ru
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – bibliocomplectator.ru/available
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – www.rsl.ru
11. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>
12. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>
13. Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>

2.4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 1

Математические основы искусственного интеллекта

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 2

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции, практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	не предусмотрено

ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Основы искусственного интеллекта

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИН
МОДУЛЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2
Программирование на Python

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шадрин Денис Борисович	нет	Старший преподаватель	Кафедра интеллектуальных информационных технологий, ИнФО, УрФУ
2	Обабков Илья Николаевич	к.т.н.	Директор института	ИРИТ-РТФ, УрФУ
3	Берсенев Александр Юрьевич	нет	Старший преподаватель	Кафедра высокопроизводительных компьютерных технологий, ИЕНиМ, УрФУ
4	Мокрушин Андрей Анатольевич	нет	Старший преподаватель	Кафедра интеллектуальных информационных технологий, ИнФО, УрФУ
5	Потылицина Елена Михайловна	нет	Старший преподаватель	Кафедра интеллектуальных информационных технологий, ИнФО, УрФУ

Рекомендовано учебно-методическим советом института радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ

Протокол № 7 от 11 октября 2021 г.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 2
Программирование на Python

2.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса;
- Исключительно электронное обучение с использованием онлайн-курса.

2.2. Содержание дисциплины

Таблица 1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Основы программирования на языке Python	Философия Python. Введение в программирование. Интерпретируемые языки программирования. Интерпретатор. IDE Переменные, основные типы данных Основы структур данных Процедурное программирование. Понятие функции. Встроенная библиотека Элементы функционального программирования Основы объектно-ориентированного программирования (ООП)
2	Инструменты разработчика на языке Python	Библиотеки Репозитории Инструменты разработчика Code review. Стили программирования
3	Прикладные сферы применения языка Python	Взаимодействие с другими программами. Построение информационных систем Источники данных Библиотеки для анализа данных в Python. Обзор Интеграция с базами данных. Обзор Веб-программирование на Python. Обзор

2.3. Программа дисциплины реализуется полностью на иностранном языке

2.4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Программирование на Python

Электронные ресурсы (издания)

1. Онлайн-курс “Прикладное программирование на языке Python” – <https://openedu.ru/course/urfu/PYAP/> (дата обращения: 05.10.2021).
2. Real Python Tutorials – <https://realpython.com/> (дата обращения: 05.10.2021).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Цифровая библиотека научно-технических изданий Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)) на английском языке – <http://www.ieee.org/ieeexplore>
2. Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
3. Архив препринтов с открытым доступом – <https://arxiv.org/>

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. Academic Search Ultimate EBSCO publishing – <http://search.ebscohost.com>
2. eBook Collections Springer Nature – <https://link.springer.com/>
3. Гугл Академия – <https://scholar.google.ru/>
4. Электронный научный архив УрФУ – <https://elar.urfu.ru/>
5. Зональная научная библиотека (УрФУ) – <http://lib2.urfu.ru/>
6. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ – study.urfu.ru
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – e.lanbook.com
8. Университетская библиотека ONLINE – biblioclub.ru
9. Электронно-библиотечная система "Библиокомплектатор" (IPRbooks) – bibliocomplectator.ru/available
10. Электронные информационные ресурсы Российской государственной библиотеки – www.rsl.ru
11. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru/>
12. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – <https://cyberleninka.ru/>
13. Web of Science Core Collection – <http://apps.webofknowledge.com/>

2.5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2

Программирование на Python

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 2

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции; Практические занятия;	Компьютерный класс. Мультимедийный проектор с экраном; Сетевое оборудование; Локальная сеть с выходом в глобальную сеть Интернет.	Используется бесплатно-распространяемое программное обеспечение: 1. Python – https://www.python.org/ 2. Веб - среда разработки для языка программирования Python: google colab - https://colab.research.google.com/ 3. Anaconda solution - https://www.anaconda.com/

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Код модуля
М.1.6

Модуль
Основы искусственного интеллекта

Екатеринбург, 2021

Оценочные материалы по модулю составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Созыкин Андрей Владимирович	кандидат технических наук	доцент	Кафедра информационных технологий и систем управления, ИРИТ-РТФ, УрФУ
2	Солодушкин Святослав Игоревич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	Кафедра вычислительной математики и компьютерных наук, ИЕНиМ, УрФУ
3	Шадрин Денис Борисович	нет	Старший преподаватель	Кафедра интеллектуальных информационных технологий, ИнФО, УрФУ
4	Обабков Илья Николаевич	к.т.н.	Директор института	ИРИТ-РТФ, УрФУ
5	Берсенев Александр Юрьевич	нет	Старший преподаватель	Кафедра высокопроизводительных компьютерных технологий, ИЕНиМ, УрФУ
6	Мокрушин Андрей Анатольевич	нет	Старший преподаватель	Кафедра интеллектуальных информационных технологий, ИнФО, УрФУ
7	Потылицина Елена Михайловна	нет	Старший преподаватель	Кафедра интеллектуальных информационных технологий, ИнФО, УрФУ

Рекомендовано учебно-методическим советом института радиоэлектроники и информационных технологий - РтФ

Протокол № 7 от 11 октября 2021 г.

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ МОДУЛЯ Основы искусственного интеллекта

№ 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.	Математические основы искусственного интеллекта	6/216	Экзамен, экзамен
2.	Программирование на Python	6/216	Зачет
ИТОГО по модулю:		12/432	

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО МОДУЛЮ

не предусмотрено

Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 1

Математические основы искусственного интеллекта

Модуль Основы искусственного интеллекта

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Солодушкин Святослав Игоревич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	Кафедра вычислительной математики и компьютерных наук, ИЕНиМ, УрФУ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Математические основы искусственного интеллекта

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	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 ответственность и настойчивость в достижении цели.</p>	<p>Контрольная работа; домашняя работа; экзамен</p>

2. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ МЕРОПРИЯТИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Распределение объема времени по видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Наименование дисциплины модуля	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Промежуточная аттестация (форма итогового контроля.)	Контактная работа (час.)	Самостоятельная работа студента, включая текущую аттестацию (час.)	Всего по дисциплине	
		Занятия лекционного типа	Практические работы	Лабораторные работы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Математические основы искусственного интеллекта	36	54	0	90	экзамен, экзамен	64.43	151,57	216	6

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

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к лекционным, практическим занятиям		27 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Контрольная работа	2	10 час.
2.2	Домашняя работа	4	20 час.
3.	Подготовка к экзамену	2	24 час.
4.	Самостоятельное изучение материала для подготовки к выполнению контрольных мероприятий		70,57
Итого на СРС по дисциплине:			151,57 час.

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

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1 семестр		
1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	<i>1 сем., 4 нед.</i>	<i>30</i>
<i>Домашняя работа №1</i>	<i>1 сем., 8 нед.</i>	<i>70</i>
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. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	<i>1 сем., 16 нед.</i>	<i>50</i>
<i>Домашняя работа №2</i>	<i>1 сем., 12 нед.</i>	<i>50</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0		

2 семестр		
1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	<i>2 сем., 4 нед.</i>	<i>30</i>
<i>Домашняя работа №1</i>	<i>2 сем., 8 нед.</i>	<i>70</i>
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. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	<i>2 сем., 16 нед.</i>	<i>50</i>
<i>Домашняя работа №2</i>	<i>2 сем., 12 нед.</i>	<i>50</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

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

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).

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	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

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

5.1.1. Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1-2	The space of elementary outcomes. Events. Algebra of events. Probability space. Combinatorics.
3	Dependent and independent, in pairs and in the aggregate, random events. Conditional probability. Formula of total probability and Bayes. Addition and multiplication theorems.
4	The concept of a random variable. Discrete random variables (DRV). DRV distribution: Bernoulli, binomial, geometric, Poisson. Laplace's theorem. Numerical characteristics of DRV: mathematical expectation, variance.
5-6	Continuous random variables (CRV). Function and density of distribution of CRV. Probabilistic meaning of the function and distribution density. Numerical characteristics of CRV: moments, mathematical expectation, variance, standard deviation, asymmetry, kurtosis.
7	Normal distribution, its parameters. The sum of two independent normally distributed random variables. Central limit theorem.
8-9	System of two random variables. Function and density of distribution of a two-dimensional random variable. Conditional distribution laws. Conditional mathematical expectations. Dependent and independent random variables. Covariance, correlation.
10	General population. Random sampling and sampling. Study design.

11-12	Descriptive statistics. Method of moments. Point estimates of the parameters of the general population. Estimation accuracy, confidence level, confidence intervals.
13-14	Maximum likelihood method. Estimation of the parameters of the general population using the maximum likelihood method.
15-20	Formulation of statistical hypotheses. Simple and complex hypotheses. Null and alternative hypotheses. Errors of the first and second kind. Statistical test, the observed value of the test. Significance level. Critical areas. The power of the criterion. Neumann-Pearson theorem. The means comparison tests. Testing specific hypotheses.
21-22	Analysis of statistical relationships. Correlation analysis. Paired, correlation coefficient. False correlation, partial correlation coefficient.
23-24	Regression models. Selection of features, confidence intervals for parameters. Selection of the best model using information criteria (e.g. Akayaki).
25-27	Survival analysis. Censored Observations. Life tables. Kaplan-Meier criterion. Proportional Hazard Model and Cox Regression.

5.1.2. Лабораторные занятия

не предусмотрено

5.1.3. Курсовая работа / Курсовой проект

не предусмотрено

5.1.4. Контрольная работа

Примерная тематика контрольных работ:

1. Combinatorics and the classical definition of probability.
2. Estimation of the parameters of the general population.

Примерные задания в составе контрольных работ:

1. How many "words" (10 letters) can be obtained by rearranging the letters of the word "mathematics"?
2. How many numbers among the first 1000 natural numbers are not divisible by 2, 3 or 5?
3. Jack wrote out all the different divisors of 2016. How many numbers did Jack write out?
4. How many 6-digit numbers can be obtained from digits 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, if the number should consist of 3 even and 3 odd digits and no two digits are repeated?
5. How many ways can you rearrange the letters of the word "probability" so that two identical letters do not stand side by side?

6. How many strings of length 30, consisting of zeros and ones, are there such that no two zeros stand side by side?
7. The rank of soldiers is called wrong if no three soldiers standing in a row are standing in height (neither in ascending nor descending order). How many wrong ranks can n soldiers of different heights be built?
8. Construct an unbiased estimate for the standard deviation of a normally distributed general population from a sample of observations.
9. Construct a maximum likelihood estimate for the parameter of the Poisson distribution.

5.1.5. Домашняя работа

Примерная тематика домашних работ:

1. Conditional probability.
2. Discrete random variables.
3. Testing statistical hypotheses.
4. Analysis of statistical relationships.

Примерные задания в составе домашних работ:

1. In a small French town, the police are looking for a vagrant. The probability that he is in one of the eight bars in this town, no matter which, is 0.8. Two police officers visited seven bars, but the vagrant was not found. How likely is it to be found in the eighth bar?
2. Suppose that Klavdia Ivanovna hid the diamonds in one of the 12 chairs with a 90% probability, and with a 10% probability she did not hide them at all. Suppose also that we opened 11 chairs and found no diamonds in any of them. What is the likelihood that we will find them in the last, 12th, chair?
3. There are n people of different heights in the kindergarten group. They stood in a circle. The child will say that he is tall if he is taller than his two neighbors. How many kindergarteners on average would say they are tall?
4. There are n boxes in the room, each contains one gift. In turn, m children enter the room, each of whom randomly chooses a box and takes a present from there, if there is one still there. On average, how many children will leave without a gift?
5. Compare the power of two statistical tests.
6. To investigate the significance of the Pearson correlation coefficient using the available data set.

5.1.6. Расчетная работа / Расчетно-графическая работа

не предусмотрено

5.1.7. Реферат / эссе / творческая работа

не предусмотрено

5.1.8. Проектная работа

не предусмотрено

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

не предусмотрено

5.1.10. Кейс-анализ

не предусмотрено

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

5.2.1. Экзамен /зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)

НТК по дисциплине модуля не проводится.

5.2.2. Экзамен в традиционной форме (письменные ответы на вопросы экзаменационных билетов):

1. Probability space: basic definitions
2. Conditional probability: formula of total probability and Bayes
3. Discrete random variables and their numerical characteristics
4. Continuous random variables and their numerical characteristics
5. Normal distribution, its parameters.
6. Central limit theorem.
7. System of two random variables. Function and density of distribution of atwo-dimensional random variable.
8. System of two random variables. Conditional distribution laws. Conditional mathematical expectations.
9. Dependent and independent random variables. Covariance, correlation.
10. General population. Random sampling and sampling. Study design.
11. Descriptive statistics. Method of moments. Point estimates of the parameters of the general population.
12. Estimation accuracy, confidence level, confidence intervals.
13. Maximum likelihood method
14. Algorithm for testing statistical hypotheses
15. Analysis of statistical relationships. Correlation analysis.
16. Paired, correlation coefficient. False correlation, partial correlation coefficient.
17. Regression models. Selection of features, confidence intervals for parameters.
18. Selection of the best model using information criteria (e.g. Akayaki).
19. Survival analysis. Censored Observations. Life tables. Kaplan-Meier criterion.
20. Proportional Hazard Model and Cox Regression.

Раздел 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 2

Программирование на Python

Модуль Основы искусственного интеллекта

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шадрин Денис Борисович	нет	Старший преподаватель	Кафедра интеллектуальных информационных технологий, ИнФО, УрФУ
2	Обабков Илья Николаевич	к.т.н.	Директор института	ИРИТ-РТФ, УрФУ
3	Берсенев Александр Юрьевич	нет	Старший преподаватель	Кафедра высокопроизводительных компьютерных технологий, ИЕНиМ, УрФУ
4	Мокрушин Андрей Анатольевич	нет	Старший преподаватель	Кафедра интеллектуальных информационных технологий, ИнФО, УрФУ
5	Потылицина Елена Михайловна	нет	Старший преподаватель	Кафедра интеллектуальных информационных технологий, ИнФО, УрФУ

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО
ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Программирование на Python**

Таблица 1.1

Код и наименование компетенций, формируемые с участием дисциплины	Планируемые результаты обучения	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.</p>	<p>ОПК-4. З-1. Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов.</p> <p>ОПК-4. З-2. Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений.</p> <p>ОПК-4. З-3. Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами.</p> <p>ОПК-4. З-4. Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений.</p> <p>ОПК-4. У-1. Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов.</p> <p>ОПК-4. У-2. Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>ОПК-4. У-3. Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений.</p> <p>ОПК-4. У-4. Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов.</p> <p>ОПК-4. П-1. Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.</p> <p>ОПК-4. Д-1. Демонстрировать креативное мышление, творческие способности.</p>	<p>Контрольная работа; домашняя работа; зачёт</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
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-8.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-8.1. 3-1. Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ОПК-8.1. У-1. Умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Контрольная работа; домашняя работа; зачёт
	ОПК-8.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-8.2. 3-1. Знает принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач ОПК-8.2. У-1. Умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	
ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности и программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	ПК-2.1. 3-1. Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта ПК-2.1. 3-2. Знает методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-2.1. У-1. Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем	

		искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования	
--	--	--	--

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	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	
		Зан яти я лек цио нно го тип а	Прак тиче ские рабо ты	Лабора торн ые работ ы	Всего				Час.	Зач. ед.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Программирование на Python	36	36	0	72	зачет	83.05	132,95	216	6

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

Таблица 3

№ п/п	Вид самостоятельной работы студента по дисциплине модуля	Количество контрольно-оценочных мероприятий СРС	Объем контрольно-оценочных мероприятий СРС (час.)
1.	Подготовка к лекционным, практическим занятиям		27 час.
2.	Выполнение и оформление мероприятий текущего контроля:		
2.1	Домашняя работа	2	10 час.
2.2	Контрольная работа	1	5 час.
3.	Подготовка к зачету	1	12 час.
4.	Самостоятельное изучение материала для подготовки к выполнению контрольных мероприятий		78,95 час.
Итого на СРС по дисциплине:			132,95 час.

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

6.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1.Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа</i>	1 сем., 4 нед.	80
<i>Самостоятельное изучение материала</i>	1 сем.	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – Зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		

2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение и оформление практических работ</i>	1 сем.	50
<i>Домашняя работа №1</i>	1 сем., 6 нед	25
<i>Домашняя работа №2</i>	1 сем., 8 нед.	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		

7. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

7.2 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.

7.3 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

8. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

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

8.1.1 Практические занятия

Номер занятия	Примерный перечень тем практических занятий
1	Elements of functional programming in Python
2	Object Oriented Programming in Python
3	Libraries and Repositories in Python
4	Python developer tools
5	Code Review. Programming styles

6	Working with text files in Python
7	Libraries for data analysis in Python
8	Database Integration in Python
9	Python web programming

8.1.2 Лабораторные занятия

не предусмотрено

8.1.3 Курсовая работа / Курсовой проект

не предусмотрено

8.1.4 Контрольная работа

Примерная тематика контрольных работ:

Python developer tools.

Примерные задания в составе контрольных работ:

1. Select libraries that allow you to work with the operating system:
 - numpy
 - flask
 - **sys**
 - **os**
 - keras
2. Select libraries for creating web applications:
 - selenium
 - **flask**
 - scrapy
 - **django**
 - requests
3. Select libraries for building intelligent systems:
 - openCV
 - **pytorch**
 - tornado
 - **tensorflow**
4. For what purposes the file with the program code is divided into logical modules:
 - **to make it easier to scale and maintain the program**
 - to make it more difficult to navigate the program
 - to have more files
5. For python to be able to distinguish a regular package from a directory, you need:
 - need to name the directory in a special way
 - you don't need anything Python will find everything by itself
 - **you need to add the `__init__.py` file to the directory**
6. Which file contains the information required to install the package:
 - README.md
 - **setup.py**
 - main.py
 - MANIFEST.in
7. Which git command is pushing changes from local repository to remote?
 - add

- **push**
 - commit t
8. What is conflict resolution in git:
- **fixing errors when merging branches (for example, after doing a pull)**
 - bug fixes on commit
 - bug fixes when creating branches
9. What CANNOT the debugger do?
- Stepping through the code
 - Viewing the function call stack
 - **Automatically check the result of the function on different values**
 - Executing code by entering or skipping functions
10. What approaches are used to test the program?
- **Manual testing**
 - Testing with functions
 - **Automatic testing**
11. Which Python component is suitable for both writing tests and generating documentation?
- **Docstring**
 - Pytest
 - Pdb
12. Code profiling is about finding inefficient pieces of code using ...?
- parsing code
 - **determining the execution time of various sections of the code**
 - checking the results of work of various sections of the code
13. What can the IDE do when refactoring code?
- **Extracting Methods, Variables, and Constants from Existing Code**
 - **Extracting classes from existing class signatures**
 - Extracting comment lines from program code
14. The standard describing the rules for formatting Python code is:
- ISO 9001-2015
 - GOCT 19.506-79
 - MISRA
 - **PEP8**
15. When refactoring is required:
- **you are working on the code as a team**
 - **you modify and maintain existing code**
 - you work on the code alone
 - give the first working version of the code and no longer edit it
 - **the lifetime of projects is long (years, tens of years)**
 - code is written from scratch, not edited by another person's version
 - **program versions change very often (weeks, month)**

8.1.5 Домашняя работа

Примерная тематика домашних работ:

1. Working with databases in Python.
2. Building Web Applications in Python.

Примерные задания в составе домашних работ:

1. Analyze the pre-made Atlas datasets in MongoDB (<https://developer.mongodb.com/article/atlas-sample-datasets>). You can either deploy MongoDB locally by downloading a dataset, or use the cloud. To solve problems, you need to install the pymongo module.
Analysis tasks:
 - Find the number of records in sample_weatherdata where the pressure is less than 1000. Enter one number in your answer.
 - In sample_restaurants, find how many restaurants in the Bronx have “Food” in their name (for example, F&B Foods Llc).
 - Find the minimum and maximum ages of customers in sample_supplies. In the answer, write the numbers separated by commas without spaces. Example: 28.64.
2. On port 27017 of host 127.0.0.1 running MongoDB server with db database. This database contains a collection of users, in which users are stored in the following form: {"name": "Kenneth", "surname": "Cruz", "age": 30, "rating": 5.0, "trip_count": 2478.0, "registered_at": "2010-04-25", "avg_trip_km": 6.99, "favorite_music": "Cream",}. Implement the get_ages_sum function that returns the sum of the ages of all users in a given collection. To communicate with the MongoDB server, you need to use the pymongo module.
3. Using the flask framework, develop a website with two pages:
 - /, which would return the text hello
 - /counter, which would return a number, the number of visitors who came to this page. Those. the first visitor has the number 1, the second has the number 2, and so on.

8.1.6 Расчетная работа / Расчетно-графическая работа

не предусмотрено

8.1.7 Реферат / эссе / творческая работа

не предусмотрено

8.1.8. Проектная работа

не предусмотрено

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

не предусмотрено

8.1.10. Кейс-анализ

не предусмотрено

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

8.2.1. Экзамен /зачет в форме независимого тестового контроля (НТК)

НТК по дисциплине модуля не проводится.

8.2.2. Зачет в традиционной форме (устные /письменные ответы на вопросы экзаменационных билетов):

1. Functional programming in Python.
2. Object Oriented Programming in Python.
3. Creating modules and packages in Python.
4. Building libraries in Python.
5. Team development in Python. Using git.
6. Debugging Python programs.
7. Refactoring Python code.
8. Code Review in Python.
9. Development environments (IDE) in Python.
10. Working with text files of various formats in Python.
11. Working with SQL databases in Python.
12. Working with a sqllite database in Python.
13. Working with a MongoDB database in Python.
14. Creation of web applications in Python.
15. Using the Flask Python library.
16. Using the Django Python library.
17. Multithreaded programming in Python.
18. Libraries for multi-threaded programming in Python.
19. Libraries for interacting with the operating system in Python.
20. Libraries for data analysis in Python.