




МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»**

Институт кибербезопасности и цифровых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИКБ

 **Бакаев А.А.**
« » 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

**Москва
2022**

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №13 от 10.01.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 № 49939

Составители:

кандидат технических наук, доцент

С. А. Бибиков

Заведующий
кафедрой

суперкомпьютеров и общей информатики

доктор
технических наук,
профессор

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры суперкомпьютеров и общей информатики. Протокол №4 от 25.11.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования:
Искусственный интеллект и большие данные в двигателестроении по направлению подготовки

Э. И. Коломиец

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Целью данного курса является формирование знаний теоретических основ машинного обучения и методов создания и функционирования интеллектуальных систем, умений формализовать знания в интеллектуальных системах и анализировать модели представления знаний, навыков применения технологий машинного обучения для решения профессиональных задач.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-1.2 Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта ПК-1.3 Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта;	Знает современные инструменты искусственного интеллекта для задач анализа данных; умеет применять их для решения задач; владеет программными средствами интеллектуального анализа данных.; Знает методы и подходы к анализу и интерпретации результатов интеллектуального анализа данных; умеет выбирать подходящие методы визуализации результатов анализа данных; владеет современными инструментами визуализации данных.;
ПК-2 Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-2.2 Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК-2.3 Создает, поддерживает и использует	Знает методы программной реализации математических методов в области интеллектуального анализа данных; Умеет программно реализовывать новые методы; Владеет программными средствами реализации новых методов интеллектуального анализа данных.; Знает методы программного решения задач интеллектуального анализа данных; умеет создавать программные решения задач интеллектуального анализа данных; владеет

	системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения;	современными средствами программной разработки для решения задач интеллектуального анализа данных.;
ПК-4 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	<p>ПК-4.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей;</p> <p>ПК-4.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей;</p>	<p>Знает области применения технологий искусственного интеллекта для решения задач анализа данных;</p> <p>Умеет выбирать методы и подходы для решения задач интеллектуального анализа данных;</p> <p>Владеет математическими средствами анализа задач предметной области.;</p> <p>Знает методы программного решения задач интеллектуального анализа данных; умеет создавать программные решения задач интеллектуального анализа данных; владеет современными средствами программной разработки для решения задач интеллектуального анализа данных.;</p>
ПК-6 Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	<p>ПК-6.1 Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи</p> <p>ПК-6.2 Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных</p>	<p>Знает области применения технологий искусственного интеллекта для решения задач анализа данных; умеет выбирать программные технологические решения задач интеллектуального анализа данных; владеет средствами анализа задач предметной области.;</p> <p>Знает методы программного решения задач интеллектуального анализа данных; умеет создавать программные решения задач интеллектуального анализа данных; владеет современными средствами программной разработки для решения задач интеллектуального анализа данных.;</p>

	средств;	
ПК-7 Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-7.1 Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений словарей и эталонной архитектуры больших данных	Знает современные инструменты искусственного интеллекта для задач анализа данных; умеет применять их для решения задач; владеет программными средствами интеллектуального анализа данных.; Знает методы и подходы к анализу и интерпретации результатов интеллектуального анализа данных; умеет выбирать подходящие методы визуализации результатов анализа данных; владеет современными инструментами визуализации данных.;
ИИ-УК-1 Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности	ИИ-УК-1.1 Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности ИИ-УК-1.2 Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности	Знает области применения технологий искусственного интеллекта для решения задач анализа данных; Умеет выбирать методы и подходы для решения задач интеллектуального анализа данных; Владеет математическими средствами анализа задач предметной области.; Знает методы программного решения задач интеллектуального анализа данных; умеет создавать программные решения задач интеллектуального анализа данных; владеет современными средствами программной разработки для решения задач интеллектуального анализа данных.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-1 Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного	Искусственный интеллект и машинное обучение, Технологии математического моделирования, Технологическая (проектно-технологическая) практика	Нейронные сети и глубокое обучение, Инженерия данных, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

	интеллекта		
2	ПК-2 Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	Искусственный интеллект и машинное обучение, Технологии математического моделирования, Технологическая (проектно-технологическая) практика	Нейронные сети и глубокое обучение, Инженерия данных, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика
3	ПК-4 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	Технологическая (проектно-технологическая) практика	Инженерия данных, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика
4	ПК-6 Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	Искусственный интеллект и машинное обучение, Технологии Интернета вещей, Технологии математического моделирования, Высокопроизводительные вычисления, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Архитектура корпоративных систем	Технологии Интернета вещей, Инженерия данных, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика
5	ПК-7 Способен разрабатывать системы анализа больших данных	Искусственный интеллект и машинное обучение, Высокопроизводительные вычисления, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Архитектура корпоративных систем	Инженерия данных, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика
6	ИИ-УК-1 Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности	Искусственный интеллект и машинное обучение, Технологии Интернета вещей, Технологии математического моделирования, Технологическая (проектно-технологическая) практика	Нейронные сети и глубокое обучение, Технологии Интернета вещей, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ

Таблица 3

Общий объем дисциплины: 8 ЗЕТ
<u>Объем дисциплины: 4 ЗЕТ</u>
<u>Второй семестр</u>
Объем контактной работы: 38 час.
Лекционная нагрузка: 12 час.
<i>Традиционные</i>
Тема 1. Введение в дисциплину. Постановка задачи классификации. (2 час.)
Тема 2. Библиотека NumPy. Базовые методы обработки многомерных массивов. (2 час.)
Тема 3. Библиотека pandas. Объекты DataFrame. (2 час.)
Тема 4. Визуализация данных с использованием matplotlib + plotly (2 час.)
Тема 5. Признаки в машинном обучении. Метод KNN. Метод опорных векторов. (2 час.)
Тема 6. Деревья решений. (2 час.)
Лабораторные работы: 24 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Лабораторная работа № 1. Разворачивание среды программирования Python. (4 час.)
Лабораторная работа № 2. NumPy. (4 час.)
Лабораторная работа № 3. Pandas. (4 час.)
Лабораторная работа № 4. Визуализация данных. (4 час.)
Лабораторная работа № 5. Классификация в sklearn + метрики классификации. (4 час.)
Лабораторная работа № 6. Деревья решений. (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 2 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Семинар по дополнительному материалу лекций 1-6 (2 час.)
Самостоятельная работа: 70 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка к лабораторным работам 1-6. (18 час.)
Подготовка отчетов по лабораторным работам 1-6 в Jupiter notebook (18 час.)
Изучение дополнительного материала лекций 1-6 (34 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)
<u>Объем дисциплины: 4 ЗЕТ</u>
<u>Третий семестр</u>
Объем контактной работы: 38 час.
Лекционная нагрузка: 12 час.
<i>Традиционные</i>
Тема 7. Инструмент Catboost. (2 час.)
Тема 8. Линейная регрессия как инструмент анализа. (2 час.)
Тема 9. Классификация текста. Мешок слов. (2 час.)
Тема 10. Классификация текстов (с помощью TfIdf + LogisticRegression) (2 час.)
Тема 11. Кластеризация (2 час.)
Тема 12. Понижение размерности признакового пространства (2 час.)
Лабораторные работы: 24 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Лабораторная работа № 7. Catboost. (4 час.)

Лабораторная работа № 8. Линейная Регрессия. (4 час.)
Лабораторная работа № 9. Классификация текстов (с помощью TfIdf + LogisticRegression). (8
Лабораторная работа № 10. Кластеризация. (4 час.)
Лабораторная работа № 11. Понижение размерности признакового пространства. (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 2 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Семинар по дополнительному материалу лекций 7-12 (2 час.)
Самостоятельная работа: 70 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка к лабораторным работам 7-11. (18 час.)
Подготовка отчетов по лабораторным работам 7-11 в Jupiter notebook (18 час.)
Изучение дополнительного материала лекций 7-12 (34 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО

1. Использование мультимедийного оборудования при проведении лекционных занятий. Подготовка материала в форме, удобной для дистанционного обучения.
2. Использование при самостоятельной подготовке электронных средств коммуникаций, в том числе специализированных сайтов и форумов.
3. Использование при самостоятельной подготовке современных средств визуализации промежуточных и финальных результатов численных расчетов.
4. Общение с преподавателем с помощью электронной почты, систем видеосвязи, информационного портала университета, позволяющие студентам сдавать выполненные задания на проверку и задавать вопросы преподавателю в любое удобное время.
5. Использование учебно-методических материалов в электронной форме, в том числе, лекционного материала и заданий к лабораторным работам.
6. Применение рейтинговой системы оценки знаний студентов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Табл

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Аудитория для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным;
2	Аудитория для проведения лабораторных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютерами с выходом в сеть Интернет; доска на колесах (компьютерный
3	Помещение самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
4	Аудитория для контролируемой аудиторной самостоятельной работы	Учебная аудитория, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным;
5	Аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная аудитория, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным;

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 10 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Python

2. PyCharm Community Edition (<https://www.jetbrains.com/pycharm/download/#section=windows>)

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций [Текст]. - М.: :
2. Храмов, А. Г. Методы и алгоритмы интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2019. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Зеленко, Л. С. Алгоритмические языки и программирование. - (Ч. 1) . - 1999. (Ч. 1) . - 1 файл

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Табли

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	ПИТОНТЮТОР. Бесплатный курс по программированию с нуля.	http://pythontutor.ru/	Открытый ресурс
2	JupyterLab Documentation	https://jupyterlab.readthedocs.io/en/s	Открытый
3	Colaboratory. Colaboratory, или просто Colab, позволяет писать и выполнять код Python в браузере.	https://colab.research.google.com/	Открытый ресурс
4	Markdown Syntax Guide. Синтаксис markdown для Jupyter.	https://sourceforge.net/p/jupyter/wiki/markdown_syntax/	Открытый ресурс
5	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
6	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

Табли

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20
2	Система интегрированного поиска EBSCO Discovery Service EBSCO	Информационная справочная система, Сублицензионный договор №156-EBSCO-21 от

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения

Табли

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
-------	--------------------------------------	-------------------------

1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система elibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № SU-01-10/2021 на оказание услуг доступа к электронным изданиям от 22.10.2021, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
3	Scopus издательской корпорации Elsevier	Профессиональная база данных, Заявление-21-1702-01024

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) могут применяться

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекция представляет собой систематическое комплексное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- информационные;
- проблемные;
- визуальные;
- лекции-конференции;
- лекции-консультации;
- лекции-беседы;
- лекция с эвристическими элементами;
- лекция с элементами обратной связи.

По дисциплине «Инструменты анализа данных» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лабораторная работа – один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

- 1) ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю;
- 2) выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнить все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы описание наблюдаемых явлений или определенные в ходе эксперимента величины.
- 3) обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных для оценки качественного состава анализируемого объекта или выполнить расчеты, необходимые для оценки количественного содержания определяемого компонента в анализируемом объекте;
- 4) отчет по лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных

работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов).

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;
- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Инструменты анализа данных», содержатся в «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к зачету как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают