

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.08.2023 16:36:05

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Современные модели машинного обучения

Закреплена за подразделением

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Науки о данных

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

7 ЗЕТ

Часов по учебному плану

252

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

147

часов на контроль

54

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	19			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	147	147	147	147
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	252	252	252	252

Программу составил(и):
ктн, доцент, Калитин Д.В.

Рабочая программа

Современные модели машинного обучения

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.01-МИВТ-23-3.plx Науки о данных, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Науки о данных, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Протокол от 17.06.2021 г., №10

Руководитель подразделения Горбатов Александр Вячеславович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Ознакомлении с базовыми понятиями машинного обучения, с основными алгоритмами машинного обучения, особенностями их применения.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Глубокое обучение в науках о данных	
2.1.2	Инжиниринг данных	
2.1.3	Менеджмент для наук о данных	
2.1.4	Системы хранения и обработки данных	
2.1.5	Учебная практика по применению машинного обучения	
2.1.6	Организация и технология научных исследований	
2.1.7	Основные алгоритмы машинного обучения	
2.1.8	Современные методы решения инженерных задач	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	
Знать:	
ОПК-3-31 Принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации	
ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями	
Знать:	
ОПК-8-31 Методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов	
ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	
Знать:	
ОПК-4-31 Общие принципы исследований, методы проведения исследований	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий	
Знать:	
УК-1-31 Основные понятия и методы фундаментальных дисциплин	
ПК-2: Способен к утверждению и контролю методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением	
Знать:	
ПК-2-31 Методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов	
ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями	
Уметь:	

ОПК-8-У1 Выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата
ПК-2: Способен к утверждению и контролю методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением
Уметь:
ПК-2-У1 Выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата
ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований
Уметь:
ОПК-4-У1 Формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований
ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
Уметь:
ОПК-3-У1 Анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Уметь:
УК-1-У1 Применять знания, полученные в области фундаментальных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Владеть:
УК-1-В1 Методикой выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний
ПК-2: Способен к утверждению и контролю методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением
Владеть:
ПК-2-В1 Методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств
ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований
Владеть:
ОПК-4-В1 Методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности
ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
Владеть:
ОПК-3-В1 Методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Владеть:
ОПК-8-В1 Методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Раздел 1. Теория машинного обучения							
1.1	Задачи машинного обучения /Лек/	3	7	УК-1-31 ОПК-3-31 ОПК-4-31 ОПК-8-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1		КМ1	

1.2	Типы алгоритмов Методология разработки задачи /Ср/	3	38	УК-1-31 УК-1- У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ПК -2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.3	Процесс моделирования /Пр/	3	11	УК-1-У1 УК-1- -В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК- 2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
	Раздел 2. Раздел 2. Feature Engineering							
2.1	Работа с пропущенными значениями и дублями Работа со временем Создание новых признаков /Ср/	3	35	УК-1-31 УК-1- У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ПК -2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.2	Анализ пользователей и не только /Лек/	3	10	УК-1-31 ОПК- 3-31 ОПК-4-31 ОПК-8-31 ПК- 2-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1		КМ1	
	Раздел 3. Раздел 3. Python. Работа с файлами разных форматов							
3.1	JSON: извлечение и группировка данных, создание датафрейма на основе JSON-файла, создание JSON-файла XLS: чтение и запись в XLS файл /Ср/	3	35	УК-1-31 УК-1- У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ПК -2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
3.2	XML: извлечение данных, преобразование XML в DataFrame, преобразование XML в JSON, запись в XML файл /Пр/	3	11	УК-1-У1 УК-1- -В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК- 2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
	Раздел 4. Раздел 4. Методы предобработки данных в ML							
4.1	Основные проблемы с данными в ML Обработка данных Визуализация /Ср/	3	39	УК-1-31 УК-1- У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ПК -2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			

4.2	Поиск выбросов /Пр/	3	12	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
-----	---------------------	---	----	--	------------------------------	--	--	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Устные опросы для проведения текущей аттестации	ОПК-8-31;ОПК-4-31;ОПК-3-31;УК-1-31;ПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Значимые параметры, по которым целесообразно проводить сравнение различных динамических экспертных систем. 2. Определение логической модели представления знаний. 3. Определение стратегии управления в экспертных системах и приведите классификацию стратегий. 4. Формальное определение производственной системы 5. Ведущие тенденции в разработке ИС для естественно-языковых систем. 6. Главные направления структуризации при проектировании экспертных систем. 7. Методы, применяемые для тестирования современных экспертных систем. 8. Основные направления использования проблемно/предметно-ориентированных ИС. 9. Основные различия между подходом, использующим управляемые образцами правила, и подходом, использующим управляемые образцами модули. 10. Основные типы проблемных сред и ИС 11. Примеры применения технологии динамических экспертных систем. 12. Примеры успешного применения технологии ЭС. 13. Назначение механизма инспекции в современных экспертных системах. 14. Основные причины успеха современной технологии ЭС . 15. Понятия интегрированного приложения, открытого приложения и распределенного приложения. 16. Различия между рабочими пространствами и модулями прикладной системы. 17. Статические и динамические задачи. 18. Основные аспекты организации знаний в рабочей памяти и базе знаний ЭС. 19. Основные компоненты статической ЭС. 20. Основные параметры, определяющие свойства предметной области. 21. Отличия архитектуры динамической ЭС от архитектуры статической ЭС. 22. Отличия коммерческой системы от промышленной и действующего прототипа от исследовательского 23. Базовые свойства объектно-ориентированного подхода. 24. Примеры современных гибридных инструментальных средств для статических экспертных систем. 25. Примеры статических и динамических экспертных систем. 26. Результаты сравнения наиболее развитой динамической экспертной Системы G2 с другими-ми классами экспертных систем. 27. Состав и роли участников разработки ЭС.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
------------	-----------------	------------------------------------	-------------------

P1	Практическая работа №1	ПК-2-В1;ПК-2-У1;УК-1-В1;УК-1-У1;ОПК-3-В1;ОПК-3-У1;ОПК-4-В1;ОПК-4-У1;ОПК-8-В1;ОПК-8-У1	Разработка и анализ процесса построения системы анализа данных с использованием модели машинного обучения
P2	Практическая работа №2	ПК-2-В1;ПК-2-У1;УК-1-В1;УК-1-У1;ОПК-3-В1;ОПК-3-У1;ОПК-4-В1;ОПК-4-У1;ОПК-8-В1;ОПК-8-У1	Разработка программы для предобработки данных из разных форматов хранения и передачи
P3	Практическая работа №3	ПК-2-В1;ПК-2-У1;УК-1-В1;УК-1-У1;ОПК-3-У1;ОПК-4-В1;ОПК-3-В1;ОПК-4-У1;ОПК-8-В1;ОПК-8-У1	Разработка программы на основе использования моделей машинного обучения для поиска аномалий и выбросов в данных

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Вопросы для включения в экзаменационные билеты:

1. Классификация алгоритмов машинного обучения.
2. Регрессия, линейная регрессия, линейные модели регрессии.
3. Целевая функция линейной регрессии.
4. Классификация. Логистическая регрессия.
5. Целевая функция логистической регрессии.
6. Регуляризация.
7. Нейронные сети. Структура нейронной сети.
8. Алгоритм обратного распространения ошибки.
9. Деревья решений. Обучение дерева решений.
10. Алгоритм Random Forest.
11. Алгоритм AdaBoost.
12. Каскад классификаторов. Обучение каскада.
13. Кластеризация. Алгоритм k-means.
14. Типы алгоритмов машинного обучения.
15. Стандартная стратегия использования моделей машинного обучения.
16. Виды предобработки данных.

Пример экзаменационного билета:

1. Типы алгоритмов машинного обучения.
2. Целевая функция линейной регрессии.
3. Регуляризация.

Билеты хранятся на кафедре.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Промежуточный контроль успеваемости по дисциплине осуществляется при защите лабораторных работ и путем проведения тестов, входящих в состав курса.

Итоговый контроль осуществляется в виде письменного экзамена.

Оценивание ответа на экзамене

Показатели:

- Полнота изложения теоретического материала;
- полнота и правильность решения практического задания;
- правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);
- самостоятельность ответа;
- культура речи.

100-балльная шкала

85-100 (повышенный уровень)

Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал

знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, решил предложенные практические задания без ошибок.

70-84 (базовый уровень)

Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и

семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.

50-69 (пороговый уровень)

Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной

глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений,

процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточная логичностью и

последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.

0-49 (уровень не сформирован)

Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными

навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Яхьяева Г. Э.	Основы теории нейронных сетей	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.2	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблицер, 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Галушкин А. И.	Нейронные сети: основы теории: монография	Библиотека МИСиС	М.: Горячая линия - Телеком, 2010
Л2.2	Кашапов И. А., Кашапова Ф. Р.	Организация эксперимента: Разд.: Математическая статистика, статистическая обработка данных: учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. 010200, 220200, 071900, 120900	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1997

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Ясницкий Л. Н.	Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 010100 "Математика"	Библиотека МИСиС	М.: АCADEMIA, 2005

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	Microsoft Visual Studio 2015
П.3	Microsoft Office
П.4	MS Teams
П.5	R Studio
П.6	Python
П.7	ОС Linux (Ubuntu) / Windows
П.8	Anaconda
П.9	NetBeans IDE

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.3	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news
И.4	— Российская Государственная библиотека https://www.rsl.ru
И.5	— Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru
И.6	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.7	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.8	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.9	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.10	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/
И.11	— доступ к полным версиям книг издательства Springer на английском языке https://link.springer.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-1007		
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа может рассматриваться как организационная форма обучения -система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью по освоению знаний и умений в области учебной деятельности без посторонней помощи. Студенту нужно четко понимать, что самостоятельная работа – не просто обязательное, а необходимое условие для получения знаний по дисциплине и развитию компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных на лекциях теоретических знаний;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;

– получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется студентом инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности студента.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических занятиях.

Для представления результатов самостоятельной работы рекомендуется:

Составить план выступления, в котором отразить тему, самостоятельный характер проделанной работы, главные выводы и/или предложения, их краткое обоснование и практическое значение – с тем, чтобы в течение 3 – 5 минут представить достоинства выполненного самостоятельно задания.

Подготовить иллюстративный материал в виде презентации для использования во время представления результатов самостоятельной работы в аудитории. Конкретный вариант наглядного представления результатов определяется форматом аудиторного занятия и задания преподавателя.