

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.06.2024 09:14:57  
Уникальный программный ключ:  
637517d24e103c3db032acf37e016498ec1c5bb2f5ab80c39cbfad7f47095447



**Образовательное частное учреждение высшего образования**  
**«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»**  
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

**Институт международной экономики, лидерства и менеджмента**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института  
международной экономики,  
лидерства и менеджмента  
\_\_\_\_\_ А.А. Панарин  
«07» июня 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ**

**Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**  
**(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):**  
**«Анализ данных»**

**Форма обучения: очная**

**Москва**

Рабочая программа дисциплины «Избранные вопросы анализа данных». Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): «Анализ данных» / Автионова Н.В. – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 20 с.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 № 922 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом «Программист», Утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 № 424н (регистрационный номер 4).

Разработчики:

К.п.н. Автионова Н.В.

Ответственный рецензент:

Назарова Н.А., к.э.н., доцент, заместитель руководителя департамента налогов и налогового администрирования Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

*(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)*

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационного менеджмента и предпринимательства 07.06.2024г., протокол №10

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /к.э.н. А.А. Шестемиров/

(подпись)

Согласовано от Библиотеки \_\_\_\_\_ /О.Е. Степкина/

(подпись)



			ные занятия	занятия		вание	работа под руководством преподавателя	работа	контроль	стация
3	108	20		42				46		зачет

### Тематический план дисциплины

#### Очная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
<b>Семестр 7</b>								
Тема 1.1 Основные понятия и постановка задачи машинного обучения. Этапы решения задач методами машинного обучения	<b>3</b>		<b>5</b>		<b>5</b>			<b>13</b>
Тема 1.2: Предварительная обработка данных. Проектирование признаков	<b>3</b>		<b>5</b>		<b>5</b>			<b>13</b>
Тема 2.1 Алгоритмы восстановления пропусков	<b>2</b>		<b>5</b>		<b>5</b>			<b>12</b>
Тема 2.2 Задача понижения размерности.	<b>2</b>		<b>5</b>		<b>5</b>			<b>12</b>
Тема 2.3 Наивный байесов-	<b>2</b>		<b>5</b>		<b>5</b>			<b>12</b>

ский классификатор. Метрические методы классификации и регрессии								
Тема 2.4 Логические методы классификации. Деревья решений	<b>2</b>		<b>5</b>		<b>5</b>			<b>12</b>
Тема 2.5 Ансамбли моделей	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>5</b>			<b>11</b>
Тема 2.6 Задача кластеризации	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>5</b>			<b>11</b>
Тема 2.7 Обучение с подкреплением	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>6</b>			<b>12</b>
Текущий контроль								
зачет								
Итого за семестр	<b>20</b>		<b>42</b>		<b>46</b>			<b>108</b>

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание темы
<b>1</b>	Тема 1.1 Основные понятия и постановка задачи машинного обучения. Этапы решения задач методами машинного обучения	Изучаемые вопросы: 1. Понятие машинного обучения. 2. Этапы решения задач методами машинного обучения. 3. Постановка задачи машинного обучения с учителем. 4. Сложности, связанные с применением методов машинного обучения. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Примеры задач машинного обучения.
<b>2</b>	Тема 1.2: Предварительная обработка данных. Проектирование признаков	Изучаемые вопросы: 1. Особенности сбора данных для решения задач машинного обучения. 2. Подготовка данных к моделированию. Категориальные признаки. 3. Обработка отсутствующих значений. 4. Нормализация признаков. 5. Визуализация.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание темы
		<p>6. Выбор признаков. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Усовершенствованное проектирование признаков.</p>
3	Тема 2.1 Алгоритмы восстановления пропусков	<p>Изучаемые вопросы: 1. Постановка задачи восстановления пропусков. 2. Алгоритм ZET. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Анализ данных с пропусками на основе функции правдоподобия</p>
4	Тема 2.2 Задача понижения размерности.	<p>Изучаемые вопросы: 1. Понятие признакового пространства. 2. Постановка задачи понижения размерности признакового пространства. 3. Методы понижения размерности. 4. Метод главных компонент. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Метод факторного анализа.</p>
5	Тема 2.3 Наивный байесовский классификатор. Метрические методы классификации и регрессии	<p>Изучаемые вопросы: 1. Наивный байесовский классификатор. 2. Метрические методы классификации и регрессии. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Преимущества и проблемы применения метода k-ближайших соседей.</p>
6	Тема 2.4 Логические методы классификации. Деревья решений	<p>Изучаемые вопросы: 1. Основные понятия. 2. Алгоритм построения решающих деревьев ID3. 3. Обработка пропусков в решающих деревьях. 4. Переусложнение структуры дерева. Прунинг. 5. Деревья для регрессии. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Алгоритм CART.</p>
7	Тема 2.5 Ансамбли моделей	<p>Изучаемые вопросы: 1. Баггинг и случайные леса. 2. Усиление. Обучение усиленных правил. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Карта ансамблевого ландшафта.</p>
8	Тема 2.6 Задача кластеризации	<p>Изучаемые вопросы: 1. Общая постановка задача кластеризации. 2. Обзор алгоритмов кластеризации. 3. Алгоритм ISODATA. 4. Плотностные алгоритмы DBSCAN, DENCLUE. 5. Валидация результатов кластеризации. Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Алгоритмы кластеризации `больших` данных.</p>
9	Тема 2.7 Обучение с подкреплением	<p>Изучаемые вопросы: 1. Обучение с подкреплением. 2. Элементы обучения с подкреплением. 3. Оценочная обратная связь. 4. Динамическое программирование. 5. Методы Монте-Карло.</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание темы
		Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Задача об одноруком бандите. 2. Обучение на основе временных различий

### **Занятия семинарского типа (Лабораторные занятия)**

Общие рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий лабораторного типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию лабораторного типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия. Работа во время проведения занятия лабораторного типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

#### ***Лабораторная работа 1. Преобразование признаков. Конструирование и отбор признаков (4 ч).***

##### ***Порядок выполнения работы:***

1. Изучить выданный файл с исходными данными – матрица «объектов-признаков» с метками;
2. Выделить признаки с годом, месяцем, неделей, днем;
3. Обработать текстовые признаки.

#### ***Лабораторная работа 2. Задача восстановления пропусков (4 ч).***

##### ***Порядок выполнения работы:***

1. Изучить выданный файл с исходными данными – матрица «объектов-признаков» с метками;
2. Восстановить пропущенные значения.

#### ***Лабораторная работа 3. Задача понижения размерности (4 ч).***

##### ***Порядок выполнения работы:***

1. Изучить выданный файл с исходными данными – матрица «объектов-признаков» с метками;
2. Реализовать метод главных компонент.

#### ***Лабораторная работа 4. Задача классификации: вероятностные модели (4 ч).***

##### ***Порядок выполнения работы:***

1. Изучить выданный файл с исходными данными – матрица «объектов-признаков» с метками;
2. Реализовать модель логистической регрессии и наивного байесовского классификатора.

#### ***Лабораторная работа 5. Задача классификации: деревья решений (4 ч).***

##### ***Порядок выполнения работы:***

1. Изучить выданный файл с исходными данными – матрица «объектов-признаков» с метками;
2. Реализовать модель деревьев решений.

#### ***Лабораторная работа 6. Задача классификации: случайный лес (4 ч).***

##### ***Порядок выполнения работы:***

1. Изучить выданный файл с исходными данными – матрица «объектов-признаков» с метками;
2. Реализовать модель случайного леса.

#### ***Лабораторная работа 7. Задача кластеризации (4 ч).***

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить выданный файл с исходными данными – матрица «объектов-признаков» с метками;
2. Реализовать алгоритмы иерархической и неиерархической кластеризации.

**Лабораторная работа 8. Задача кластеризации больших данных (4 ч).****Порядок выполнения работы:**

1. Изучить выданный файл с исходными данными – матрица «объектов-признаков» с метками;
2. Реализовать алгоритм DBSCAN.

### Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа*. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы бакалавра. Формы самостоятельной работы обучаемых могут быть разнообразными. Самостоятельная работа включает: изучение литературы, веб-ресурсов, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование. Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

#### Самостоятельная работа

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
<b>Раздел №1 «Введение в машинное обучение»</b> Тема 1.1 Основные понятия и постановка задачи машинного обучения. Этапы решения задач методами машинного обучения Тема 1.2 Предварительная обработка данных. Проектирование признаков	<ul style="list-style-type: none"> <li>- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции;</li> <li>- выполнение устных упражнений;</li> <li>- выполнение письменных упражнений и практических работ;</li> <li>- выполнение творческих работ;</li> <li>- участие в проведении научных экспериментов, исследований;</li> <li>- выполнение лабораторных работ</li> </ul>
<b>Раздел №2 «Модели и алгоритмы машинного обучения»</b> Тема 2.1 Алгоритмы восстановления пропусков Тема 2.2 Задача понижения размерности Тема 2.3 Наивный байесовский классификатор. Метрические методы классификации и регрессии Тема 2.4 Логические методы классификации. Деревья решений Тема 2.5 Ансамбли моделей Тема 2.6 Задача кластеризации Тема 2.7 Обучение с подкреплением	<ul style="list-style-type: none"> <li>- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции;</li> <li>- выполнение устных упражнений;</li> <li>- выполнение письменных упражнений и практических работ;</li> <li>- выполнение творческих работ;</li> <li>- участие в проведении научных экспериментов, исследований;</li> <li>- выполнение лабораторных работ</li> </ul>

#### Примерные задания для самостоятельной работы

1. Задача на построение модели классификации  
 Дано: файл с исходными данными – матрица «объектов-признаков» с метками (для моделей типа «обучение с учителем»)  
 Необходимо:



выполнить предварительную обработку данных и проектирование признаков, при необходимости;

выполнить обучение модели классификации методом k-ближайших соседей при трех различных значения параметра k;

выполнить оценку точности модели методом кросс-валидации по 5 и 10 блокам, проанализировать результаты и сделать выводы о качестве построенной модели.

## 2. Задача на построение модели регрессии

Дано: файл с исходными данными – матрица «объектов-признаков» с метками (для моделей типа «обучение с учителем»)

Необходимо:

выполнить предварительную обработку данных и проектирование признаков, при необходимости;

выполнить обучение линейной модели регрессии с использованием L2-регуляризации (гребневая регрессия) с тремя различными параметрами  $\alpha$ ;

выполнить прогноз значений меток для тестовой (отложенной) части матрицы «объектов-признаков»;

выполнить оценку точности модели отложенных данных, проанализировать результаты и сделать выводы о качестве построенной модели.

## Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 6.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств), представленные в таблице

Индикаторы компетенций в соответствии с основной образовательной программой	Типовые вопросы и задания	Примеры тестовых заданий
<b>ПК-5.</b> Способен осуществлять проектирование структур данных		
<b>ИПК-5.1</b>	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
<b>ИПК-5.2</b>	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
<b>ИПК-5.3</b>	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
<b>ПК-6.</b> Способен осуществлять проектирование баз данных		
<b>ИПК-6.1</b>	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
<b>ИПК-6.2</b>	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

<b>ИПК-6.3</b>	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
----------------	---	---

## 6.2. Типовые вопросы и задания

### Перечень вопросов

1. Понятие машинного обучения. Типы машинного обучения и виды задач, решаемых в рамках данного направления.
2. Этапы решения задач методами машинного обучения. Межотраслевой стандарт решения задач интеллектуального анализа данных.
3. Постановка задачи машинного обучения с учителем. Типы признаков.
4. Понятие эмпирического риска и сведение задачи обучения к задаче оптимизации.
5. Примеры задач машинного обучения в различных прикладных областях (медицина, финансовая сфера и т.д.)
6. Особенности сбора данных для решения задач машинного обучения: число признаков, количество и качество обучающей выборки.
7. Предварительная обработка данных. Обработка категориальных признаков.
8. Предварительная обработка данных. Обработка отсутствующих значений.
9. Предварительная обработка данных. Нормализация признаков.
10. Предварительная обработка данных. Стратегии выбора признаков.
11. Визуализация взаимосвязей между признаками и целевой переменной.
12. Основы проектирования признаков.
13. Усовершенствованное проектирование признаков. Признаки, извлекаемые из текстов и изображений.
14. Проблема переобучения.
15. Методы оценки модели. Оценка на отложенных данных.
16. Методы оценки модели. Кросс-валидация по k-блокам.
17. Оценка моделей бинарной классификации. Таблицы сопряженности. ROC-кривая.
18. Оценка моделей многоклассовой классификации. Таблицы сопряженности. ROC-кривые.
19. Оценка моделей регрессии.
20. Оптимизация модели путем подбора параметров. Алгоритм сеточного поиска.
21. Байесовская классификация. Гауссов и полиномиальный наивный байесовский классификаторы.
22. Метрические методы классификации и регрессии. Метод k-ближайших соседей (kNN).
23. Метрические методы классификации и регрессии. Метод k-ближайших соседей (kNN). Метод окна Парзена.
24. Метрические методы классификации и регрессии. Метрические классификаторы в задачах восстановления регрессии. Переход к непараметрической регрессии.
25. Формальная постановка задачи линейной регрессии и классификации. Наиболее часто используемые функции для аппроксимации пороговой функции.
26. Градиентный метод численной минимизации в задачах линейной классификации. Метод стохастического градиента.
27. Линейные модели регрессии. Применение линейной регрессии к нелинейным отношениям между переменными.
28. Проблема мультиколлинеарности. Разновидности линейных моделей и применение регуляризаторов.
29. Гребневая регрессия (Ridge, L2-регуляризация). LASSO (L1-регуляризация).
30. ElasticNet. Сопоставление данной модели с моделями Ridge и LASSO.
31. Логистическая регрессия. Сигмоидная функция в задачах бинарной классификации.
32. Метод опорных векторов (SVM). Понятие отступа и постановка оптимизационной задачи. Аппроксимация и регуляризация эмпирического риска.
33. Метод опорных векторов (SVM). Обобщение метода на нелинейные классификаторы.

34. Логические методы классификации. Деревья решений. Алгоритм построения решающих деревьев ID3.
35. Обработка пропусков в решающих деревьях.
36. Переусложнение структуры решающего дерева. Прунинг.
37. Деревья для регрессии. Алгоритм CART.
38. Композиции алгоритмов. Простое голосование базовых классификаторов. Методы повышения различности классификаторов.
39. Случайный лес.
40. Градиентный бустинг. Алгоритм AdaBoost.
41. Искусственные нейронные сети в решении задач машинного обучения. Линейная модель нейрона. Нейронная реализация логических функций.
42. Градиентный спуск для обучения искусственных нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки.
43. Понятие глубоких нейронных сетей. Сверточные, рекуррентные, рекурсивные нейронные сети.
44. Постановка задачи кластеризации. Типы кластерных структур. Метод k-means.
45. Агломеративная иерархическая кластеризация. Визуализация кластерной структуры.
46. Постановка задачи частичного обучения. Применение классификации и кластеризации для решения задач частичного обучения.
47. Методы понижения размерности. Метод главных компонент
48. Методы понижения размерности. Нелинейные методы понижения размерности.
49. Обучения с подкреплением: понятие и прикладное значение.
50. Классификация методов машинного обучения применительно к типам решаемых задач.

### 6.3 Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования находятся в электронной информационной образовательной среде и включает более 60 заданий из которых в случайном порядке формируется тест, состоящий из 20 заданий.

Компетенции	Типовые вопросы и задания
<p align="center"><b>ПК-5</b></p>	<p>Что такое медиана в статистике?            а) Среднее значение переменной.            б) Модальное значение переменной.            в) Значение переменной, которое делит упорядоченное множество на две равные части.</p> <p>Что такое квартиль в статистике?            а) Среднее значение переменной.            б) Модальное значение переменной.            в) Значение переменной, которое делит упорядоченное множество на четыре равные части.</p> <p>Что такое среднее квадратическое отклонение в статистике?            а) Мера разброса значений переменной вокруг её среднего значения.            б) Мера центральной тенденции переменной.            в) Мера асимметрии распределения переменной.</p>
<p align="center"><b>ПК-6</b></p>	<p>Что такое трендовая модель в статистическом анализе?            а) Модель, описывающая динамику развития изучаемого явления или процесса.            б) Модель, основанная на предположении о независимости случайных величин.            в) Модель, учитывающая влияние внешних факторов на изучаемый процесс.</p>

	<p>Что такое модель сезонной волны в статистическом анализе?</p> <p>а) Модель, описывающая динамику развития изучаемого явления или процесса.</p> <p>б) Модель, основанная на предположении о независимости случайных величин.</p> <p>в) Модель, учитывающая влияние внешних факторов на изучаемый процесс.</p> <p>Что такое модель Портера в статистическом анализе?</p> <p>а) Модель, описывающая конкуренцию между фирмами на рынке.</p> <p>б) Модель, основанная на предположении о независимости случайных величин.</p> <p>в) Модель, учитывающая влияние внешних факторов на изучаемый процесс.</p>
--	---

## 6.4. Оценочные шкалы

### 6.4.1. Оценивание текущего контроля

Целью проведения текущего контроля является достижение уровня результатов обучения в соответствии с индикаторами компетенций.

Текущий контроль может представлять собой письменные индивидуальные задания состоящие из 5/3 вопросов или в форме тестовых заданий по изученным темам до проведения промежуточной аттестации. Рекомендованный планируемый период проведения текущего контроля за 6/3 недели до промежуточной аттестации.

#### Шкала оценивания при тестировании

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-70%

#### Шкала оценивания при письменной работе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	<p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>
Не зачтено	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу</li> </ul>

### 6.4.2. Оценивание самостоятельной письменной работы (контрольной работы, эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.

4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

#### **Шкала оценивания контрольной работы и эссе**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценки</b>
Зачтено	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу</li> </ul>

#### **6.4.3. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий промежуточной аттестации**

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

#### **Шкала оценивания на экзамене, зачете с оценкой**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценки</b>
Отлично	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li> <li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li> <li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
Хорошо	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li> <li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li> <li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
Удовлетворительно	Обучающийся должен:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

#### **Шкала оценивания на зачете**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценки</b>
«Зачтено»	<p>Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</p>
«Не зачтено»	<p>Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.</p>

#### **6.4.4. Тестирование**

##### **Шкала оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценки</b>
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

#### **6.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сформированных компетенций в соответствии с ООП**

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закреплённые осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос – это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ (кейс) – это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает

в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводить по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект – конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

## **Раздел 7. Методические указания для обучающихся по основанию дисциплины**

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

С этой целью: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции; внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу



Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Самостоятельная работа. Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету, экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты. При подготовке к зачету обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала. При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

### **7.1. Методические рекомендации по написанию эссе**

Эссе (от французского *essai* – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, сочетающей подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена ссылками на источники, авторитетные точки зрения и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;
- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

### **7.2. Методические рекомендации по использованию кейсов**

Кейс-метод (Case study) – метод анализа реальной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;
- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации, иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

### **7.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач**

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрацию доказательств наличия у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (анализ документов, текстов, критика, разработка схем и др.);
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем;
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии, и т. п.).

## РАЗДЕЛ 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература<sup>1</sup>*

1. Аверченков, В. И. Эволюционное моделирование и его применение : монография / В. И. Аверченков, П. В. Казаков. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 200 с. — ISBN 5-89838-441-X. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/7012.html>
2. Информационные технологии : учебник / Ю. Ю. Громов, И. В. Дидрих, О. Г. Иванова [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 260 с. — ISBN 978-5-8265-1428-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/63852.html>

### *Дополнительная литература<sup>2</sup>*

3. Неделько, В. М. Основы статистических методов машинного обучения : учебное пособие / В. М. Неделько. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-1385-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/45418.html>
4. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход : монография / Б. Ю. Лемешко, С. Б. Лемешко, С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 888 с. — ISBN 978-5-7782-1590-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprsmarthop.ru/47719.html>

*Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы*

#### **Интернет-ресурсы**

URL: <https://www.iprsmarthop.ru/> – электронно-библиотечная система Iprsmart.

#### **Информационно-справочные и поисковые системы**

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.con-sultant.ru>

#### **Современные профессиональные базы данных**

URL:<http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование»

URL:<http://www.prlib.ru> – Президентская библиотека

URL:<http://www.rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека

URL:<http://elibrary.rsl.ru/> – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)

URL:<http://elib.gnpbu.ru/> – сайт Научной педагогической электронной библиотеки им. К.Д. Ушинского

---

<sup>1</sup> Из ЭБС

<sup>2</sup> Из ЭБС

***Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства***

**Комплект лицензионного программного обеспечения**

Microsoft Open Value Subscription для решений Education Solutions № Tr000544893 от 21.10.2020 г. MDE Windows, Microsoft Office и Office Web Apps. (срок действия до 01.11.2023 г.)

Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Antivirus Business Edition договор № ИС00-006348 от 14.10.2022 г. (срок действия до 13.10.2025 г.)

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г. ) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2022 от 12.01.2022 г. (срок действия до 27.01.2024 г.)

**Свободно распространяемое программное обеспечение**

Комплект онлайн сервисов GNU ImageManipulationProgram, свободно распространяемо программное обеспечение

Веб-браузер, Google Chrome, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО.

Пакет офисных приложений, Office 2016, лицензионное соглашение - Договор №Tr000544893 от 21/10/2020 – 3 года

Пакет офисных приложений, OpenOffice, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Просмотр файлов в формате PDF, Adobe Reader, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО

Просмотр файлов в формате DJV, WinDjView, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Файловый архиватор, 7 Zip, свободное ПО, ежегодно обновляемое ПО

Файловый менеджер, Far, свободно распространяемое ПО, ежегодно обновляемое ПО

Anaconda: дистрибутив языков программирования Python и R.

***Программное обеспечение отечественного производства:***

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор 244/09/16-к от 15.09.2016 (Спецификация к Лицензионному договору 244/09/16-к от 15.09.2016, от 11.05.2022 г. ) (срок действия до 10.07.2023 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Информационная система «ПервыйБит» сублицензионный договор от 06.11.2015 г. №009/061115/003 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 08.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор МИ-ВИП-79717-56/2022 от 23.12.2021 (срок действия до 31.12.2022 г.)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - договор об информационно поддержке от 26.12.2014, (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2021 г. №8234/21С (срок действия до 31.08.2024 г.)

**РАЗДЕЛ 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (9 столов, 9 стульев, доска аудиторная), стол преподавателя, стул преподавателя. <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер преподавателя; 9 компьютеров, мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель (10 столов, 10 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета