МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по образовательной деятельности  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Г. Шубаева  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г. |

***Методы анализа данных***

**Рабочая программа дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки/ *Специальность* | *01.03.02 Прикладная математика и информатика* |
| Направленность (профиль) программы/  *Специализация* | *Прикладная математика и информатика в экономике и управлении* |
| Уровень высшего образования | *Бакалавриат* |
| Форма обучения | *очная* |
| Год набора | *2025* |

Составитель*(и)*:

|  |
| --- |
| Старший преподаватель, Черешнюк Дарья Александровна |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Часов по учебному плану | 180 | **Виды контроля в семестрах:**   |  | | --- | | Экзамен: семестр 7 | | Курсовая работа: семестр 7 | |
| в том числе: |  |
| контактная работа | 80 |
| самостоятельная работа | 64 |
| практическая подготовка | 0 |
| часов на контроль | 36 |

**Распределение часов дисциплины:**

|  |  |
| --- | --- |
| Семестр: | 7 |
| Вид занятий | Часы |
| Лекционные занятия | 38 |
| Практические занятия | 42 |
| Лабораторные работы |  |
| **Итого аудиторных часов** | **80** |
| Самостоятельная работа | 64 |
| Часы на контроль | 36 |
| **Итого академических часов** | **180** |
| **Общая трудоемкость в зачетных единицах** | **5** |

Санкт-Петербург

2025

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** 3](#_Toc182491175)

[**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** 3](#_Toc182491176)

[**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** 3](#_Toc182491177)

[**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*** 3](#_Toc182491178)

[**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 4](#_Toc182491179)

[**5.1 Рекомендуемая литература** 4](#_Toc182491180)

[**5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства** 5](#_Toc182491181)

[**5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)** 5](#_Toc182491182)

[**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 6](#_Toc182491183)

[**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ** 7](#_Toc182491184)

[**8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ** 8](#_Toc182491185)

[**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** 10](#_Toc182491186)

[**1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации** 10](#_Toc182491187)

[**1.2 Темы письменных работ** 10](#_Toc182491188)

[**1.3 Контрольные точки** 11](#_Toc182491189)

[**1.4 Другие объекты оценивания** 11](#_Toc182491190)

[**1.5 Самостоятельная работа обучающегося** 11](#_Toc182491191)

[**1.6 Шкала оценивания результата** 11](#_Toc182491192)

# **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Цель:** | Познакомить обучающихся с современными методами анализа данных и алгоритмами машинного обучения для решения прикладных задач. |

# **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.В Методы анализа данных относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

# **3.** **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

| **Код и наименование компетенции выпускника** | **Код и наименование индикатора достижения компетенций** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ПК-2 - Способен выполнить интеллектуальный анализ данных различной природы с использованием современных математических методов, инструментальных средств и языков программирования | ПК-2.1 - Владеет современными математическими методами анализа данных | Знать: подходы к решению прикладных задач анализа данных, основные методы машинного обучения, а также инструментальные средства для их реализации  Уметь: применять методы машинного обучения для решения прикладных задач анализа данных.  Владеть: инструментальными средствами анализа данных и машинного обучения. |

# **4.** **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер и наименование тем и/или разделов/тем** | **Содержание дисциплины** | | **Объем дисциплины**  **(академические часы)** | | | | |
| **Контактная работа** | | | | **СРО** |
| **ЗЛТ** | | **ПЗ** | **ЛР** |
| Тема 1. Постановка задачи машинного обучения. Алгоритм решения прикладных задач анализа данных. | Постановка задачи обучения по прецедентам. Классы задач машинного обучения. Методы оценки качества предсказательных моделей. Алгоритм построения моделей машинного обучения. Понятия недообучения и переобучения. | | 2 | | 2 |  | 4 |
| Тема 2. Линейные модели для задач классификации и регрессии. | Модель линейной регрессии. Модель логистической регрессии. Модель многоклассовой логистической регрессии. Численные методы обучения линейных моделей. Регуляризация линейных моделей. | | 12 | | 12 |  | 20 |
| Тема 3. Метод опорных векторов. | Понятие отступа. Разделяющая гиперплоскость. Определение функции потерь в задаче классификации. Оценка сверху для пороговой функции потерь. Формулировка задачи линейного программирования для нахождения оптимальной разделяющей полосы. Решение задачи классификации методом множителей Лагранжа. Типы двойственных переменных в методе опорных векторов. Ядра и спрямляющие пространства. Решение задачи регрессии методом опорных векторов. | | 8 | | 8 |  | 12 |
| Тема 4. Метрические методы для задач классификации и регрессии. | Понятия компактности и функции расстояния в метрическом классификаторе. Обобщенный метрический классификатор. Виды функций расстояния в прикладных задачах. Метрические алгоритмы в задачах регрессии. Метод ближайших соседей для решения задач классификации и регрессии. Метод окна Парзена. Метод окна Парзена переменной ширины. Проклятие размерности. | | 4 | | 4 |  | 8 |
| Тема 5. Логические методы для задач классификации и регрессии. Композиции алгоритмов. | Бинарное решающее дерево. Понятие критерия информативности: энтропийный критерий, критерий Джини, дисперсионный критерий. Алгоритм построения решающего дерева ID3. Недостатки жадных алгоритмов построения решающих деревьев. Алгоритм C4.5. Обработка пропусков в деревьях решений. Методы обработки категориальных переменных. Пороговые правила для количественных переменных. Алгоритм CART. Теорема Кондорсе. Метод бэггинга Бреймана. Метод случайных подпространств. Случайный лес. Алгоритм AdaBoost. Алгоритм градиентного бустинга. | | 12 | | 16 |  | 20 |
| **Контроль:** | | | | | | | **36** |
| **Всего по дисциплине:** | | **38** | | **42** | |  | **64** |

\*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

# **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **5.1 Рекомендуемая литература**

|  |  |
| --- | --- |
| **Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)** | **Электронные ресурсы** |
| Бринк, Х. Машинное обучение / Х. Бринк, Д. Ричардс, М. Феверолф. Санкт-Петербург : Питер, 2017. - 336 с. | <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=355472> |
| Гуриков С.Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие. — Электрон. дан. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 343 с. | <http://znanium.com/go.php?id=970143> |
| Плас, Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение / Дж. Вандер Плас. Санкт-Петербург : Питер, 2018. - 576 с. | <https://ibooks.ru/bookshelf/376830/reading> |
| Ниворожкина Л.И. Статистические методы анализа данных : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.] ; под общ. ред. Л.И. Ниворожкиной . — Электрон. дан. - М.; Издательский Центр РИОР: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 333 с. | <http://znanium.com/go.php?id=556760> |
| Вьюгин, В. В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования: Учебное пособие / Вьюгин В.В. - Москва :МЦНМО, 2014. - 304 с. | <https://znanium.com/catalog/product/958689> |

## **5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства**

|  |
| --- |
| - 7-Zip |
| - Python |
| - Anaconda Individual Edition |
| - Adobe Reader |
| - ОС Альт образование 10 |
| - LibreOffice Base |
| - LibreOffice Calc |
| - LibreOffice Writer |

## **5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)**

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Наименование СПБД/ ИСС** |
| 1. | Электронная библиотека Grebennikon.ru – [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru) |
| 2. | Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru |
| 3. | Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru |
| 4. | База данных ПОЛПРЕД Справочники – [www.polpred.com](http://www.polpred.com) |
| 5. | База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary  [www.oecd-ilibrary.org](http://www.oecd-ilibrary.org) |
| 6. | Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс  СПбГЭУ или www.consultant.ru) |
| 7. | Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru) |
| 8. | Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс  СПбГЭУ или www.kodeks.ru) |
| 9. | Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru |
| 10. | Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru |
| 11. | Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – [www.znanium.com](http://www.znanium.com) |
| 12. | Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru |

# **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование учебных аудиторий, перечень** | **Адрес (местоположение) учебных аудиторий** |
| Ауд. 2023 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 48 посадочных мест, рабочее место преподавателя (компьютерный стол - 1 шт.), доска маркерная на колесиках - 1 шт., доска маркерная 3-х секционная - 1 шт., кафедра - 1 шт., стол - 1 шт., стул изо - 7 шт., стул -1 шт., жалюзи -3 шт., Компьютер i5-8400/8GB/500GB\_SSD/Viewsonic VA2410-mh -34 шт., Коммутатор Cisco Catalyst 2960-48PST-L (в т.ч. Сервисный контракт SmartNet CON-SNT-2964STL) - 1 шт., Точка беспроводного доступа Wi-Fi Тип1 UBIQUITI UAP-AC-PRO - 1 шт., Проектор NEC М350 Х - 1 шт., Коммутатор локальной вычислительной сети (48 портов) Cisco WS-C2960+48PST-L - 1 шт., Коммутатор ProCurve Switch 2626 - 1 шт., Компьютер Intel pentium x2 g3250 /500gb/монитор philips 21.5' - 1 шт., IP видеокамера Ubiquiti - 1 шт., Беспроводная точка доступа/UNI FI AP PRO/Ubiquiti - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р» |
| Ауд. 2022 Лаборатория "Лабораторный комплекс"Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 19 посадочных мест (19 компьютерных стола, 19 черных кресела) рабочее место преподавателя (компьютерный стол 1шт., кресло 1шт.), доска меловая односекционная 1шт., доска маркерная на колесиках 1 шт., стол 1шт., стул 1шт., жалюзи 1шт., вешалка стойка 1шт.Компьютер Intel i5 4460/1Тб/8Гб/монитор Samsung 23" - 1 шт., Компьютер Intel i5 4460/1Тб/8Гб/ монитор Samsung 23" - 18 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р» |
| Ауд. 2052 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом.Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 88 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая (3-х секционная) - 1 шт., кафедра - 1 шт., стол - 2 шт., стул - 2 шт., Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz/500/4/Acer V193 19" - 1 шт., Мультимедийный проектор Тип 2 Panasonic PT-VX610Е - 1 шт., Экран с электроприводом ScreenMedia Champion 244х183см SCM-4304 - 1 шт., Экран подпружиненный ручной MW Cinerollo 200\*200см - 1 шт., Мультимедийный проектор Тип 2 Panasonic PT-VX610Е - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р» |

# **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

* учебно-методической документацией;
* локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
* графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

* фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
* базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
* профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
* индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
* метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

# **8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Постановка задачи обучения по прецедентам. Классы задач машинного обучения. Методы оценки качества предсказательных моделей. Алгоритм построения моделей машинного обучения. |
| 2 | Теоретическое обоснование модели линейной регрессии. |
| 4 | Модель логистической регрессии для задачи бинарной классификации. |
| 6 | Методы борьбы с переобучением линейных моделей. |
| 7 | Метод опорных векторов для задачи бинарной классификации. |
| 8 | Метод опорных векторов для задачи многоклассовой классификации. |
| 10 | Понятия компактности и функции расстояния в метрическом классификаторе. Обобщенный метрический классификатор. |
| 11 | Метод ближайших соседей для решения задач классификации и регрессии. |
| 13 | Бинарное решающее дерево. Понятие критерия информативности: энтропийный критерий, критерий Джини, дисперсионный критерий. Алгоритм построения решающего дерева ID3. |
| 14 | Недостатки жадных алгоритмов построения решающих деревьев. Алгоритм C4.5. |
| 15 | Обработка пропусков в деревьях решений. Методы обработки категориальных переменных. Пороговые правила для количественных переменных. |
| 16 | Алгоритм построения решающего дерева CART. |
| 17 | Теорема Кондорсе. Метод бэггинга Бреймана. Метод случайных подпространств. Случайный лес. |
| 18 | Алгоритм AdaBoost. Выбор функции потерь. |
| 19 | Алгоритм градиентного бустинга. |
| 20 | Выбор функции потерь в алгоритме градиентного бустинга. Методы преобразования входных данных. |
| 3 | Численные методы обучения модели линейной регрессии. |
| 5 | Многоклассовая логистическая регрессия. |
| 9 | Метод опорных векторов для задачи регрессии. |
| 12 | Метод окна Парзена. Метод окна Парзена переменной ширины. |

## **1.2 Темы письменных работ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Разработка и реализация алгоритма рекомендаций для краудсорсинговой платформы. |
| 2 | Реализация и применение алгоритмов восстановления пробелов в тексте. |
| 3 | Разработка и реализация алгоритма восстановления пробелов в тексте на основе методов машинного обучения. |
| 4 | Применение средств анализа данных для обнаружения браконьерства. |
| 5 | Разработка и реализация рекомендательной системы для онлайн-игры. |
| 6 | Применение методов анализа данных в командных видах спорта. |
| 7 | Анализ и прогнозирование данных спроса на услуги такси. |
| 8 | Разработка и реализация алгоритма распознавания аудиофрагментов. |
| 9 | Применение методов машинного обучения для распознавания языка жестов. |
| 10 | Реализация языковых моделей для автодополнения слов и обработки опечаток. |
| 11 | Решение задачи распознавания животных по снимкам с фотоловушек. |
| 12 | Разработка и реализация алгоритма обнаружения плагиата. |
| 13 | Применение методов машинного обучения для прогнозирования вероятностей попадания вагонов в ремонт. |
| 14 | Разработка и реализация алгоритма восстановления изображения из фрагментов. |
| 15 | Применение методов машинного обучения для анализа состояния водителя. |
| 16 | Реализация моделей распознавания эмоций человека по аудиофрагменту. |
| 17 | Разработка и реализация алгоритма агрегации оценок исполнителей на краудсорсинговой платформе. |
| 18 | Разработка и реализация алгоритма агрегации расшифровок аудиозаписей на краудсорсинговой платформе. |
| 19 | Применение методов машинного обучения для определения количества калорий по фотографии блюда. |
| 20 | Применение методов машинного обучения для прогнозирования потребления газа. |

## **1.3 Контрольные точки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер контрольной точки** | **Тип контрольной точки** | **Способ проведения** | **Номера тем** |
| 1 | Контрольная работа | с помощью технических средств и информационных систем | 1-3 |
| 2 | Контрольная работа | письменно | 4-5 |
| 3 | Текущий контроль | с помощью технических средств и информационных систем | 1-5 |

## **1.4 Другие объекты оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рабочей программой дисциплины не предусмотрено. |

## **1.5 Самостоятельная работа обучающегося**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименования самостоятельной работы** | **Номера тем** |
| Выполнение домашних заданий | 1-5 |
| Курсовое проектирование | 1-5 |
| Выполнение расчетных, аналитических, расчетно-графических и др. заданий | 1-5 |
| Подготовка к лекционным и практическим занятиям | 1-5 |
| Подготовка к экзамену | 1-5 |

## **1.6** **Шкала оценивания результата**

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Оценка |
| <=54 | неудовлетворительно |
| 55-69 | удовлетворительно |
| 70-84 | хорошо |
| >=85 | отлично |

**Шкала оценивания результата**

|  |  |
| --- | --- |
| 2 (балл до 54) | Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.  Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат. |
| 3 (балл 55-69) | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены.  Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер. |
| 4 (балл 70-84) | Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.  Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения. |
| 5 (балл 85-100) | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.  Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход. |