|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Федеральное государственное автономное образовательное   учреждение высшего образования   «Московский физико-технический институт   (национальный исследовательский университет)»** | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  | | **УТВЕРЖДЕНО** | | | |  |  |  |
|  |  |  |  | **Директор физтех-школы прикладной математики и информатики** | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | | | |  |  |
|  |  |  |  | **А.М. Райгородский** | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **Рабочая программа дисциплины (модуля)** | | | | | | | | | |  |
| **по дисциплине:** | | Reinforcement Learning/Обучение с подкреплением | | | | | | | |  |
| **по направлению:** | | Прикладная математика и информатика | | | | | | | |  |
| **профиль подготовки:** |  | Modern State of Artificial Intelligence/Современные методы искусственного интеллекта | | | | | | | |  |
|  |  | Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики | | | | | | | |  |
|  | | кафедра дискретной математики | | | | | | | | |
| **курс:** | | 2 | | | | | | | |  |
| **квалификация:** | | магистр | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Экзамен | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Аудиторных часов: 75 всего, в том числе: | | | | | |  | | |  |  |
|  | лекции: 45 час. | | | | |  | | |  |  |
|  | семинары: 30 час. | | | | |  | | |  |  |
|  | лабораторные занятия: 0 час. | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Самостоятельная работа: 75 час. | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Подготовка к экзамену: 30 час. | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Всего часов: 180, всего зач. ед.: 4 | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Программу составил: | | Р.Г. Нейчев, профессор | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Программа обсуждена на заседании кафедры дискретной математики 05.03.2020 | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **Аннотация** | | | | | | | | | |  |
| Этот курс является продолжением курса машинного обучения и направлен на ознакомление студентов с современным состоянием обучения с подкреплением. Биологическое вдохновение и теоретические основы алгоритмов обучения с подкреплением подкрепляются комплексными практическими заданиями. Курс охватывает материалы от генетических алгоритмов до последних достижений в подходах к обучению с подкреплением и сокращает разрыв между различными подразделами искусственного интеллекта. | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **1. Цели и задачи** | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **Цель дисциплины** | |  |  |  |  |  | | |  |  |
| ● Научитесь применять методы обучения с подкреплением на практике. | | | | | | | | | |  |
| ● Ознакомьтесь с фундаментальными и новейшими подходами к обучению с подкреплением. | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **Задачи дисциплины** | | | | | |  | | |  |  |
| ● Постановка задачи обучения с подкреплением и способность разработать общий конвейер решения | | | | | | | | | |  |
| ● Способность применять методы обучения с подкреплением к реальным проблемам. | | | | | | | | | |  |
| ● Существенный опыт работы с фреймворком PyTorch. | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **2. Перечень формируемых компетенций** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: | | | | | | | | | |  |
| Код и наименование компетенции | | | Индикаторы достижения компетенции | | | | | | |  |
| ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики | | | ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности | | | | | | |  |
| ПК-1 Готов к включению в профессиональное сообщество; способен проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности | | | ПК-1.2 Умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой | | | | | | |  |
| ПК-2 Понимает и способен применить в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат и алгоритмы, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии | | | ПК-2.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационно-коммуникационных технологий, владеет знанием основ философии и методологии науки; знанием методов научных исследований и навыками их проведения | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)** |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающиеся должны | | | | | |  | | |  |  |
| знать: | |  |  |  |  |  | | |  |  |
| - постановку и решение задачи синтеза объекта с заданной комбинаторной характеристикой;  - подход к анализу цикличности вычислений на основе неподвижной точки.  - постановку и решения задачи синтеза структуры данных с заданными математическими свойствами;  - связь различных формулировок теории вычислений;  - различные варианты погружения теорий объектов.  - процесс компилирования комбинаторного кода;  - связь синтаксиса и семантики вычислений с избранными базисами;  - различные механизмы вычислений и пути их усовершенствования посредством различных параметризаций;  - пути и методы устранения коллизий переменных;  - различные формы, в том числе эквациональные, теории вычислений;  - цикл работы абстрактной машины;  - перспективы аппликативных вычислительных технологий и языков CAML, Haskell, F# | | | | | | | | | |  |
| уметь: | | | | | |  | | |  |  |
| - синтезировать и анализировать объект с заданной комбинаторной характеристикой;  - производить вычисление (интерпретацию) комбинаторного программного кода, содержащего конструкции цикла;  - устанавливать комбинаторный базис вычислений и применять его для решения задачи компилирования комбинаторного кода;  - строить эквациональные представления вычислений;  - выполнять приведение абстракции к суперкомбинаторам;  - производить вычисление (интерпретацию) редуцированного выражения;  - оптимизировать вычисления, применяя параметризации;  - выполнять кодогенерацию исходного выражения в промежуточное представление;  - оптимизировать и исполнять сгенерированный код на основе инструкций абстрактной машины;  - выполнять вычисления, включающие неподвижную точку. | | | | | | | | | |  |
| владеть: | | | | | |  | | |  |  |
| - владеть практическими навыками построения и применения имитационных моделей распределенных вычислений. | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| № | Тема (раздел) дисциплины | | Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час. | | | | | | |  |
|  |  | | Лекции | Семинары | Лаборат. работы | | | Самост. работа | |  |
|  |  | |  |  |  | | |  | |  |
| 1 | Постановка задачи обучения с подкреплением. | | 9 | 6 |  | | | 15 | |  |
| 2 | Скидка на вознаграждение в ЛР. | | 9 | 6 |  | | | 15 | |  |
| 3 | По алгоритмам политики и вне политики. N-шаговые алгоритмы | | 9 | 6 |  | | | 15 | |  |
| 4 | DQN | | 9 | 6 |  | | | 15 | |  |
| 5 | DDQN | | 9 | 6 |  | | | 15 | |  |
| Итого часов | | | 45 | 30 |  | | | 75 | |  |
| Подготовка к экзамену | | | 30 час. | | | | | | |  |
| Общая трудоёмкость | | | 180 час., 4 зач.ед. | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| 4.2. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Семестр: 3 (Осенний) | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | 1. Постановка задачи обучения с подкреплением. | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  | | |  |  |
|  | Оптимизация стохастика и черного ящика. Ценностные методы в RL | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | 2. Скидка на вознаграждение в ЛР. | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  | | |  |  |
|  | Итерация значений. Повторение политики. Моделируйте бесплатное обучение. Q-обучение, SARSA | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | 3. По алгоритмам политики и вне политики. N-шаговые алгоритмы | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  | | |  |  |
|  | Примерное Q-обучение Аппроксимация функции значения с помощью сложных функций и нейронных сетей. | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | 4. DQN | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  | | |  |  |
|  | Испытайте буфер воспроизведения. Проблема автокорреляции. | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | 5. DDQN | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  | | |  |  |
|  | Градиент политики. Алгоритм REINFORCE. A2C, A3C | | | | | | | | |  |
|  | Градиент политики как подход к оптимизации в различных областях | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)** | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  | | |  |  |
|  | Стандартная аудитория | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **6.Перечень рекомендуемой литературы** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Основная литература | | | | | | | | |  |  |
|  | 1. Функциональное и логическое программирование [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Л. Ездаков .— М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2009 .— 119 с. | | | | | | | | |  |
|  | 2. Обучение с подкреплением [Электронный ресурс] / Р. С. Саттон, Э. Г. Барто ; пер. с англ. Е. О. Романова под ред. Ю. В. Тюменцева .— 2-е изд. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2014 .— (Адаптивные и интеллектуальные системы) .— Электрон. версия печ. публикации .— Полный текст (Доступ из сети МФТИ). | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Дополнительная литература | | | | | | | | |  |  |
|  | 1. Машинное обучение [Текст] = Real-World Machine Learning / Х. Бринк, Дж. Ричардс, М. Феверолф .— СПб. : Питер, 2017 .— 336 с.: ил. — (Библиотека программиста). - 1000 экз. - ISBN 978-5-496-02989-6.) .— Полный текст (Доступ из сети МФТИ / Удаленный доступ). | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)** | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  | http://dm.fizteh.ru/ | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | Мультимедийные технологии можно использовать на лекциях и практических занятиях, в том числе на презентациях. | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| 1. Постановка задачи обучения с подкреплением. | | | | | | | | | |  |
| 2. Value-based методы | | | | | | | | | |  |
| 3. Model-free методы | | | | | | | | | |  |
| 4. Approximate RL и Deep Q-learning | | | | | | | | | |  |
| 5. Exploration в обучении с подкреплением | | | | | | | | | |  |
| 6. Policy-based методы | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  | **ПРИЛОЖЕНИЕ** | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  | | | |  | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | | | | | | | | | |  |
| **по направлению:** | | Прикладная математика и информатика | | | | | | | |  |
| **профиль подготовки:** |  | Modern State of Artificial Intelligence/Современные методы искусственного интеллекта | | | | | | | |  |
|  |  | Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики | | | | | | | |  |
|  | | кафедра дискретной математики | | | | | | | |  |
| **курс:** | | 2 | | | |  | | |  |  |
| **квалификация:** | | магистр | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Семестр, формы промежуточной аттестации: 3 (осенний) - Экзамен | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **Разработчик:** | | Р.Г. Нейчев, профессор | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины** | | | | | | | | | |  |
| Код и наименование компетенции | | | Индикаторы достижения компетенции | | | | | | |  |
| ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики | | | ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности | | | | | | |  |
| ПК-1 Готов к включению в профессиональное сообщество; способен проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности | | | ПК-1.2 Умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой | | | | | | |  |
| ПК-2 Понимает и способен применить в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат и алгоритмы, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии | | | ПК-2.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационно-коммуникационных технологий, владеет знанием основ философии и методологии науки; знанием методов научных исследований и навыками их проведения | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **2. Показатели оценивания компетенций** | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| В результате изучения дисциплины «Reinforcement Learning/Обучение с подкреплением» обучающийся должен: | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **знать:** | |  |  |  |  |  | | |  |  |
| - постановку и решение задачи синтеза объекта с заданной комбинаторной характеристикой;  - подход к анализу цикличности вычислений на основе неподвижной точки.  - постановку и решения задачи синтеза структуры данных с заданными математическими свойствами;  - связь различных формулировок теории вычислений;  - различные варианты погружения теорий объектов.  - процесс компилирования комбинаторного кода;  - связь синтаксиса и семантики вычислений с избранными базисами;  - различные механизмы вычислений и пути их усовершенствования посредством различных параметризаций;  - пути и методы устранения коллизий переменных;  - различные формы, в том числе эквациональные, теории вычислений;  - цикл работы абстрактной машины;  - перспективы аппликативных вычислительных технологий и языков CAML, Haskell, F# | | | | | | | | | |  |
| **уметь:** | |  |  |  |  |  | | |  |  |
| - синтезировать и анализировать объект с заданной комбинаторной характеристикой;  - производить вычисление (интерпретацию) комбинаторного программного кода, содержащего конструкции цикла;  - устанавливать комбинаторный базис вычислений и применять его для решения задачи компилирования комбинаторного кода;  - строить эквациональные представления вычислений;  - выполнять приведение абстракции к суперкомбинаторам;  - производить вычисление (интерпретацию) редуцированного выражения;  - оптимизировать вычисления, применяя параметризации;  - выполнять кодогенерацию исходного выражения в промежуточное представление;  - оптимизировать и исполнять сгенерированный код на основе инструкций абстрактной машины;  - выполнять вычисления, включающие неподвижную точку. | | | | | | | | | |  |
| **владеть:** | |  |  |  |  |  | | |  |  |
| - владеть практическими навыками построения и применения имитационных моделей распределенных вычислений. | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| 1. Постановка задачи RL. Состояние, действие, награда, окружающая среда, определения действий. | | | | | | | | | |  |
| 2. Метод кроссентропии. | | | | | | | | | |  |
| 3. Функция ценности, Q-функция | | | | | | | | | |  |
| 4. Q-обучение, приблизительное Q-обучение. DQN, навороты (воспроизведение опыта, Double DQN, проблема автокорреляции) | | | | | | | | | |  |
| 5. Градиент политики и алгоритм REINFORCE | | | | | | | | | |  |
| 6. Базовый уровень градиента политики | | | | | | | | | |  |
| 7. A2C | | | | | | | | | |  |
| 8. Приложения градиента политики в других доменах (за пределами RL). Как выполняется тренировка самокритичной последовательности? Что используется в качестве исходного уровня? | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Вопросы к экзамену | | | | | | | | | |  |
| 1. Докажите, что если m, n - два взаимно простых целых числа разной четности, то числа m2 - n2 и 2mn также взаимно просты. | | | | | | | | | |  |
| 2. Напишите и докажите общую формулу для количества различных представлений данного целого числа n в виде суммы двух квадратов. (Представители, которые не получены друг от друга путем изменения знаков и порядка слов, считаются разными.) | | | | | | | | | |  |
| 3. На основе полученной формулы выведите нижнюю границу максимального числа равных расстояний между заданными n точками на плоскости, используя правильную прямоугольную решетку. | | | | | | | | | |  |
| 4. Постройте правильный пятиугольник с помощью циркуля и линейки. | | | | | | | | | |  |
| 5. Постройте правильный 15-угольник, используя циркуль и линейку. | | | | | | | | | |  |
| 6. Вам дается один сегмент. Требуется построить с помощью циркуля и линейки отрезок длины x, удовлетворяющий уравнению | | | | | | | | | |  |
| 7. Основываясь на предыдущем задании, докажите, что правильный семиугольник нельзя построить с помощью циркуля и линейки. | | | | | | | | | |  |
| 8. Докажите, что трисекция угла невозможна. | | | | | | | | | |  |
| 9. Опишите все возможные комбинации количества черных и белых шаров в урне для голосования, чтобы при случайном вылове двух шаров в выборке без возврата, вероятность вылова двух белых шаров составляла точно 0,5. | | | | | | | | | |  |
| 10. Рассмотрим соотношение сторон a, b, c треугольника, в котором треугольник с вершинами в основании биссектрис равнобедренный. Предполагая, что стороны, сходящиеся на стороне c большого треугольника, равны, сведем это соотношение к следующему | | | | | | | | | |  |
| 11. Далее мы рассматриваем куб, определяемый первым из трех уравнений (отказ от требования, чтобы a, b, c были сторонами треугольника). Покажите, что полученный куб неразложим, то есть определяющий его многочлен не учитывается. | | | | | | | | | |  |
| 12. В дополнение к этому, покажите, что наш куб неособен, то есть на его проективизации нет ни одной точки, в которой каждое направление касалось бы (или того же самого, в котором все три первые частные производные многочлена, определяющего его, вырождаются. ). | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
| Примеры экзаменационных билетов | | | | | | | | | |  |
| Билет №1 | | | | | | | | | |  |
| 1. Напишите и докажите общую формулу для количества различных представлений данного целого числа n в виде суммы двух квадратов. | | | | | | | | | |  |
| 2. Докажите, что трисекция угла невозможна. | | | | | | | | | |  |
| Билет №2 | | | | | | | | | |  |
| 1. Рассмотрим соотношение сторон a, b, c треугольника, в котором треугольник с вершинами в основании биссектрис равнобедренный. | | | | | | | | | |  |
| 2. Опишите всевозможные комбинации чисел черных и белых шаров в урне для голосования так, чтобы, если два шара случайно выловлены в выборке и не вернулись, вероятность вылова двух белых шаров была ровно 0,5. | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Критерии оценивания | | | | | |  | | |  |  |
| Оценка «отлично (10)» выставляется студенту, который проявил всестороннее, систематическое и глубокое знание материала образовательной программы, самостоятельно выполнил все задачи, предусмотренные программой, глубоко изучил основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой. , активно работает в классе и понимает основные научные концепции по изучаемой дисциплине, проявил творческий подход и научный подход в понимании и представлении материала образовательной программы, ответ на который характеризуется использованием богатых и адекватных терминов, а также последовательным и логичным изложение материала; | | | | | | | | | |  |
| Оценка «отлично (9)» дается студенту, который продемонстрировал всестороннее систематическое знание материала образовательной программы, самостоятельно выполнил все задачи, предусмотренные программой, глубоко усвоил основную литературу и знаком с рекомендуемой дополнительной литературой. по программе, активно проработал на занятиях, показал системность знаний по дисциплине, достаточную для дальнейшего изучения, а также умение самостоятельно расширять ее, ответ которой отличается точностью используемых терминов, а изложение материала в нем последовательное и логичное; | | | | | | | | | |  |
| Оценка «отлично (8)» выставляется студенту, который проявил полное знание материала образовательной программы, не допускает существенных неточностей в своем ответе, самостоятельно выполнил все задания, предусмотренные программой, изучил основную литературу, рекомендованную учебной программой. программа, активно проработанная на занятиях, показала системность его знаний по дисциплине, достаточных для дальнейшего изучения, а также способность самостоятельно их расширять; | | | | | | | | | |  |
| Оценка «хорошо (7)» выставляется студенту, который проявил достаточно полное знание материала образовательной программы, не допускает существенных неточностей в ответе, самостоятельно выполнил все задания, предусмотренные программой, изучил основную рекомендованную литературу по программе, активно работал на занятиях, проявил системность своих знаний по дисциплине, достаточных для дальнейшего изучения, а также способность самостоятельно их усиливать; | | | | | | | | | |  |
| Оценка «хорошо (6)» выставляется студенту, который проявил достаточно полное знание материала образовательной программы, не допускает существенных неточностей в своем ответе, самостоятельно выполнил основные задачи, предусмотренные программой, изучил основную литературу. рекомендован программой, показал систематичность своих знаний по дисциплине, достаточную для дальнейшего изучения; | | | | | | | | | |  |
| Оценка «хорошо (5)» дается студенту, продемонстрировавшему знание материала основной образовательной программы в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и будущей работы по профессии, который, не проявляя достаточной активности на уроках, тем не менее самостоятельно выполнял овладел основными задачами, предусмотренными программой, освоил основную литературу, рекомендованную программой, допустил ошибки в их выполнении и ответе во время тестирования, но имеет необходимые знания для исправления этих ошибок самостоятельно; | | | | | | | | | |  |
| Оценка «удовлетворительно (4)» дается студенту, обнаружившему знание материала основной образовательной программы в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и будущей работы по профессии, который, не проявляя достаточной активности на уроках, тем не менее самостоятельно выполнял выполнил основные задачи, предусмотренные программой, изучил основную литературу, но допустил ошибки в их выполнении и в своем ответе во время теста, но имеет необходимые знания для исправления этих ошибок под руководством преподавателя; | | | | | | | | | |  |
| Оценка «удовлетворительно (3)» выставляется обучающемуся, проявившему знание материала основной образовательной программы в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и будущей работы по профессии, не проявившего активности на занятиях, самостоятельно выполнившего основные задания, предусмотренные законодательством. программа, но допускающая ошибки в их выполнении и в ответе во время теста, но обладающая необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных ошибок; | | | | | | | | | |  |
| Оценка «неудовлетворительно (2)» дается студенту, который показал пробелы в знаниях или недостаток знаний по значительной части материала основной образовательной программы, не выполнил самостоятельно основные задачи, требуемые программой, допустил принципиальные ошибки в выполнение предусмотренных программой задач, не имеющего возможности продолжить учебу или начать профессиональную деятельность без дополнительной подготовки по данной дисциплине; | | | | | | | | | |  |
| Оценка «неудовлетворительно (1)» ставится студенту при отсутствии ответа (отказ от ответа), либо когда представленный ответ совсем не соответствует сути вопросов, содержащихся в задании. | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Во время экзамена студенту разрешается использовать программу дисциплины. | | | | | | | | | |  |