|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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:** | | Machine Learning/Машинное обучение | | | | | | | |  |
| **по направлению:** | | Прикладная математика и информатика | | | | | | | |  |
| **профиль подготовки:** |  | Contemporary Сombinatorics/Современная комбинаторика | | | | | | | |  |
|  |  | Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики | | | | | | | |  |
|  | | кафедра дискретной математики | | | | | | | | |
| **курс:** | | 1 | | | | | | | |  |
| **квалификация:** | | магистр | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Дифференцированный зачет | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Аудиторных часов: 45 всего, в том числе: | | | | | |  | | |  |  |
|  | лекции: 15 час. | | | | |  | | |  |  |
|  | семинары: 30 час. | | | | |  | | |  |  |
|  | лабораторные занятия: 0 час. | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Самостоятельная работа: 45 час. | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2 | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Программу составил: | | Р.Г. Нейчев, профессор | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Программа обсуждена на заседании кафедры дискретной математики 05.03.2020 | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **Аннотация** | | | | | | | | | |  |
| Этот курс призван познакомить студентов с современным состоянием машинного обучения и искусственного интеллекта. Он сочетает в себе теоретические основы алгоритмов машинного обучения с комплексными практическими заданиями. Курс охватывает материалы от классических алгоритмов до подходов к глубокому обучению и последних достижений в области искусственного интеллекта. | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **1. Цели и задачи** | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **Цель дисциплины** | |  |  |  |  |  | | |  |  |
| ●Изучите основные теоретические основы машинного обучения и глубокого обучения. | | | | | | | | | |  |
| ● Ознакомьтесь с различными подходами к контролируемым и неконтролируемым проблемам. | | | | | | | | | |  |
| ● Получите необходимый опыт в области предварительной обработки данных, разработки моделей, подгонки и проверки. | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **Задачи дисциплины** | | | | | |  | | |  |  |
| ● Предварительная обработка данных, разработка моделей, подгонка и проверка. | | | | | | | | | |  |
| ● Навыки, необходимые для разработки продуктов и прикладных исследований. | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **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: | |  |  |  |  |  | | |  |  |
| - основные принципы и проблематику теории обучения машин;  - основные методы и алгоритмы решения задач обучения по прецедентам;  - основные области применения этих методов и алгоритмов;  - классификации, кластеризации и регрессии. | | | | | | | | | |  |
| уметь: | | | | | |  | | |  |  |
| - формализовать постановки прикладных задач анализа данных;  - использовать методы обучения по прецедентам для решения практических задач;  - оценивать точность и эффективность полученных решений. | | | | | | | | | |  |
| владеть: | | | | | |  | | |  |  |
| - основными понятиями теории машинного обучения;  -навыками самостоятельной работы при решении типовых задач;  -культурой постановки и моделирования практически значимых задач;  -навыками теоретического анализа реальных задач, решаемых с помощью алгоритмов обучения по прецедентам. | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **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 | Intro, knn, наивный байесовский | | 3 | 6 |  | | | 9 | |  |
| 2 | SVM, PCA | | 3 | 6 |  | | | 9 | |  |
| 3 | Повышение градиента | | 3 | 6 |  | | | 9 | |  |
| 4 | Оптимизация, регуляризация в DL | | 3 | 6 |  | | | 9 | |  |
| 5 | Векторизация текста, вложения, автоэнкодеры. | | 3 | 6 |  | | | 9 | |  |
| Итого часов | | | 15 | 30 |  | | | 45 | |  |
| Подготовка к экзамену | | | 0 час. | | | | | | |  |
| Общая трудоёмкость | | | 90 час., 2 зач.ед. | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| 4.2. | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Семестр: 2 (Весенний) | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | 1. Intro, knn, наивный байесовский | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  | | |  |  |
|  | Линейная регрессия. Градиентный спуск Логистическая регрессия | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | 2. SVM, PCA | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  | | |  |  |
|  | Декомпозиция отклонения смещения, тестовая среда для проверки правильности смещения. Деревья и ансамбли. | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | 3. Повышение градиента | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  | | |  |  |
|  | Типы функций, отсутствующие значения, важность функций. Основы нейронных сетей | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | 4. Оптимизация, регуляризация в DL | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  | | |  |  |
|  | Рекуррентные нейронные сети Сверточные нейронные сети | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | 5. Векторизация текста, вложения, автоэнкодеры. | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  | | |  |  |
|  | Обучение без учителя. Кластеризация | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)** | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | |  | | |  |  |
|  | Стандартная аудитория | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **6.Перечень рекомендуемой литературы** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Основная литература | | | | | | | | |  |  |
|  | 2. Python и машинное обучение [Текст] = Python Machine Learning : крайне необходимое издание по новейшей предсказательной аналитике для более глубокого понимания методологии машинного обучения / С. Рашка; пер. с англ. А. В. Логунова .— М. : ДМК Пресс, 2017 .— 418 с.: ил. - Предм. указ.: с. 408-417. - 200 экз. - ISBN 978-5-97060-409-0 (в пер.) .— Полный текст (Доступ из сети МФТИ / Удаленный доступ). | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Дополнительная литература | | | | | | | | |  |  |
|  | 1. Математические основы машинного обучения и прогнозирования [Текст] / В. В. Вьюгин ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Лаб. структурных методов анализа данных в предсказательном моделировании (ПреМоЛаб), Ин-т проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН - М.МЦНМО,2013 | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **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)** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Студент, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, владеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике. | | | | | | | | | |  |
| В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения, понятия, аксиомы. | | | | | | | | | |  |
| Для успешного освоения курса требуется напряженная самостоятельная работа студента. Программа курса предусматривает минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает: | | | | | | | | | |  |
| • чтение и запись рекомендованной литературы; | | | | | | | | | |  |
| • изучение учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, подтверждение индивидуальных утверждений, свойств; | | | | | | | | | |  |
| • лабораторные работы для понимания связи между теорией и практическими навыками; | | | | | | | | | |  |
| • подготовка к дифефренцированному зачету | | | | | | | | | |  |
| Управление и контроль самостоятельной работы студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций. | | | | | | | | | |  |
| Важно понимать изучаемый материал, а не его механическое запоминание. Если сложно изучить отдельные темы, вопросы, следует обратиться к преподавателю. | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | |  |
|  | **ПРИЛОЖЕНИЕ** | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  | | | |  | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
|  | | | | | | | | | |  |
| **по направлению:** | | Прикладная математика и информатика | | | | | | | |  |
| **профиль подготовки:** |  | Contemporary Сombinatorics/Современная комбинаторика | | | | | | | |  |
|  |  | Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики | | | | | | | |  |
|  | | кафедра дискретной математики | | | | | | | |  |
| **курс:** | | 1 | | | |  | | |  |  |
| **квалификация:** | | магистр | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Дифференцированный зачет | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **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 «Machine Learning/Машинное обучение» обучающийся должен: | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **знать:** | |  |  |  |  |  | | |  |  |
| - основные принципы и проблематику теории обучения машин;  - основные методы и алгоритмы решения задач обучения по прецедентам;  - основные области применения этих методов и алгоритмов;  - классификации, кластеризации и регрессии. | | | | | | | | | |  |
| **уметь:** | |  |  |  |  |  | | |  |  |
| - формализовать постановки прикладных задач анализа данных;  - использовать методы обучения по прецедентам для решения практических задач;  - оценивать точность и эффективность полученных решений. | | | | | | | | | |  |
| **владеть:** | |  |  |  |  |  | | |  |  |
| - основными понятиями теории машинного обучения;  -навыками самостоятельной работы при решении типовых задач;  -культурой постановки и моделирования практически значимых задач;  -навыками теоретического анализа реальных задач, решаемых с помощью алгоритмов обучения по прецедентам. | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| 1.Постановка задачи контролируемого обучения. Проблемы регрессии и классификации. Какая разница? | | | | | | | | | |  |
| 2. Линейная модель для задачи регрессии в матричной записи. Функция потерь среднеквадратичной ошибки. | | | | | | | | | |  |
| 3. Что такое градиент? Как это используется в оптимизации? | | | | | | | | | |  |
| 4. Запишите шаг градиентного спуска для линейной модели и MSE для одномерного случая. | | | | | | | | | |  |
| 5. Что такое проверка? Перекрестная проверка? | | | | | | | | | |  |
| 6. Что такое регуляризация? Чем регуляризация L1 отличается от L2? | | | | | | | | | |  |
| 7. Что такое показатели точности и отзыва? | | | | | | | | | |  |
| 8. Как работает упаковка? Что такое случайный лес? В чем разница между Random forest и Bagging? | | | | | | | | | |  |
| 9. Чем параметры отличаются от гиперпараметров? Например. что такое параметры в линейных моделях и деревьях решений? Гиперпараметры? | | | | | | | | | |  |
| 10. Что такое повышение? Повышение градиента? Как следует обучать модель на шаге t + 1 в ансамбле повышения градиента? | | | | | | | | | |  |
| 11. Что такое обратное распространение? Как это работает? | | | | | | | | | |  |
| 12. Как градиент будет распространяться через линейный слой? Через ReLU? | | | | | | | | | |  |
| 13. Как работает сверточный слой? Какие ядра (фильтры) в сверточном слое? Они независимы? | | | | | | | | | |  |
| 14. Что такое отсев? Как это работает в нейронной сети? Меняет ли он свое поведение на этапе вывода (тестирования)? | | | | | | | | | |  |
| 15. Что такое пакетная нормализация? Как это работает? Как это влияет на скорость обучения? Меняет ли он свое поведение на этапе вывода (тестирования)? | | | | | | | | | |  |
| 16. Сформулируйте неконтролируемую формулировку проблемы. Что такое кластеризация? Как работает алгоритм k-средних? | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| **4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся** | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| Вопросы к диференцированному зачету | | | | | | | | | |  |
| 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. ). | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | | |  |  |
| 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 диффиренцированного зачета студенту разрешается использовать программу дисциплины. | | | | | | | | | |  |