

**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:	Прикладные задачи IT индустрии
по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	А1360: Передовые методы искусственного интеллекта Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики центр практик и стажировок ФПМИ
курс:	3
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 75 час.

Всего часов: 135, всего зач. ед.: 3

Программу составил: И.Г. Эрлих, канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании центра практик и стажировок ФПМИ 06.03.2023

Аннотация

Программа "Прикладные задачи ИТ индустрии" включает обзорный модуль, в рамках которого участники курса познакомятся с основными игроками, рынками, тенденциями индустрии информационных технологий, а также прикладной модуль по основным аспектам менеджмента продуктов в ИТ-компаниях.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Получение студентами теоретических знаний о составе, направлениях развития информационно-технической индустрии и её составляющих.

Задачи дисциплины

- изучение и классификация ИТ-индустрии, её базовых понятий, классификация компонентов;
- изучение компонентов ИТ-индустрии с учётом истории их появления и развития;
- рассмотрение вопросов практического применения полученных знаний.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
	ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
	ОПК-3.2 Владеет на практике методологией составления научно-технических отчетов (проектов)
	ОПК-3.3 Владеет методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций

DL-1 Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	DL-1.1 Способен объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей
	DL-1.2 Способен проектировать и реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать appropriate функции активации и регуляризации для решения задач классификации и регрессии
	DL-1.3 Способен разрабатывать, адаптировать и внедрять генеративные нейронные сети для решения практических задач, включая создание новых архитектур, оптимизацию обучения и промышленное развертывание моделей
DL-2 Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей	DL-2.1 Применяет известные архитектуры генеративных глубоких нейронных сетей для решения прикладной задачи (генерация текста, генерация изображений по тексту, синтез речи и т.д.), при необходимости проводя дообучение на наборах данных
	DL-2.2 Имплементирует известные архитектуры генеративных сетей, реализует пайплайны их обучения на датасетах и вывод генеративных моделей в продуктивную среду
LLM-1 Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	LLM-1.1 Знает архитектуры генеративных моделей
	LLM-1.2 Оценивает производительность генеративных моделей
	LLM-1.3 Понимает роль латентного пространства в генеративных моделях
	LLM-1.4 Понимает принципы генерации в мультимодальных моделях
	LLM-1.5 Оценивает защищённость моделей генерации
FC-1 Способен проводить фронтирные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	FC-1.1 Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения
	FC-1.2 Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей
	FC-1.3 Развивает методы ускорения обучения
	FC-1.4 Развивает методы оптимизации распределенного и федеративного обучения больших ИИ моделей
LLM-2 Способен дообучать адаптировать и оптимизировать генеративные модели под специфические задачи и условия применения	LLM-2.1 Понимает принципы fine-tune
	LLM-2.2 Создает обучающие наборы данных
	LLM-2.3 Использует адаптивные методы дообучения
	LLM-2.4 Понимает обучение с обратной связью
	LLM-2.5 Применяет дистилляцию моделей
	LLM-2.6 Настраивает гиперпараметры fine-tune
	LLM-2.7 Оценивает эффективность дообучения
FC-2 Способен проводить фронтирные исследования в области фундаментальных и генеративных моделей	FC-2.1 Исследует и разрабатывает большие языковые модели (LLM) и другие модели для символьных данных
	FC-2.2 Исследует и разрабатывает диффузионные и другие модели для несимвольных данных
	FC-2.3 Исследует и создает мульти-модальные большие языковые модели (LLM)
	FC-2.4 Развивает методы переноса знаний с адаптацией моделей
	FC-2.5 Исследует и создает методы аугментации больших языковых моделей (LLM) без адаптации моделей

ФС-3 Способен проводить фронтальные исследования в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем	ФС-3.1 Разрабатывает алгоритмы обучения с подкреплением
	ФС-3.2 Исследует и создает агентные системы
	ФС-3.3 Исследует и создает мультиагентные системы
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации
	ПК-2.2 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого научного коллектива
	ПК-2.3 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные и расширенные понятия, определяющие состав ИТ-индустрии и её компонентов;
- лучшие практики и особенности реализации и функционирования компонент ИТ-индустрии.

уметь:

- прогнозировать тренды развития ИТ-индустрии, основываясь на базовых понятиях и текущем состоянии;
- применять полученные знания на практике.

владеть:

- навыком освоения большого объема информации;
- навыками постановки научно-исследовательских задач и навыками самостоятельной работы.

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	ERP-системы: характеристики, особенности, внедрение.	6	6		15
2	Введение.	6	6		15
3	Обзор ИТ-рынка.	6	6		15
4	Управление ИТ-компанией.	6	6		15
5	Управление проектами.	6	6		15

Итого часов	30	30		75
Подготовка к экзамену	0 час.			
Общая трудоёмкость	135 час., 3 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 6 (Весенний)

1. ERP-системы: характеристики, особенности, внедрение.

Концепция ERP. Обзор ERP-систем. Преимущества и недостатки. Ограничения.
Базовая функциональность ERP. Состав ERP-системы по модулям. Отраслевые решения.
Компоненты ERP системы: SSTD, EAM, MES, WMS, CRM, SCM, CMMS, HRM, CTMS ISM.

2. Введение.

Обзор курса. Структура и цели курса. Обзор литературы. Требования к экзамену.

3. Обзор ИТ-рынка.

Основные потребители и поставщики. Рас-тущие и стагнирующие сегменты. Региональные особенности ИТ-рынка. ИТ-аутсорсинг. Стандарты в области ИТ-услуг и поддержки. ITIL/ITSM.

4. Управление ИТ-компанией.

Организационная структура типичной ИТ-компании. Иерархия и матрица. Бизнес-направления и бизнес-единицы.

Основные функциональные подразделения ИТ-компании. Маркетинг и продажи, PR, финансы, R&D, производство. Их взаимодействие.

Рабочие группы и проектные команды. Управленческая и техническая лестница. Персонал ИТ-компании. Подбор персонала (поиск, найм, интервью, принципы оплаты труда).

Корпоративная культура и ценности компании. Стили управления. Внутренние коммуникации.

5. Управление проектами.

Управление проектами. Основные принципы. Методологии управления проектами.

Виды ИТ-проектов. Участники проектов. Оценка трудоемкости проектов. Планирование ресурсов, учет затрат. Управление рисками.

Проекты разработки ПО. От уточнения требований до внедрения. Модели и методологии разработки ПО. Стадии разработки (требования, задания, спецификации, проекты, разработка, тестирование, испытания и пр.)

Понятие о системе управления качеством. Стандарты управления качеством. Сертификация системы управления качеством.

Принципы лидерства. Личная эффективность. Путь к успеху.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория, снабженная меловой доской, видеопроектором и экраном.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Технологии разработки программного обеспечения, учебник для вузов, стандарт третьего поколения / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. — Санкт-Петербург, Питер, 2012.— URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/28460/reading> (дата обращения: 25.11.2020). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)
2. Системное программное обеспечение, учебник для вузов / А. Ю. Молчанов. — Санкт-Петербург, Питер, 2010.— URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/21672/reading> (дата обращения: 25.11.2020). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

Дополнительная литература

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения дисциплины, уметь применять полученные знания для решения различных задач.

Успешное освоение курса требует:

- посещения всех занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине;
- ведения конспекта занятий;
- напряжённой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на занятиях;
- подготовку к выполнению заданий текущей и промежуточной аттестации.

Показателем владения материалом служит умение без конспекта отвечать на вопросы по темам дисциплины. Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю. Возможен промежуточный контроль знаний студентов в виде решения задач в соответствии с тематикой занятий.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению: Прикладная математика и информатика
профиль подготовки: АІ360: Передовые методы искусственного интеллекта
Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики
центр практик и стажировок ФПМИ
курс: 3
квалификация: бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - Дифференцированный зачет

Разработчик: И.Г. Эрлих, канд. физ.-мат. наук, доцент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
	ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
	ОПК-3.2 Владеет на практике методологией составления научно-технических отчетов (проектов)
	ОПК-3.3 Владеет методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций
DL-1 Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	DL-1.1 Способен объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей
	DL-1.2 Способен проектировать и реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать appropriate функции активации и регуляризации для решения задач классификации и регрессии
	DL-1.3 Способен разрабатывать, адаптировать и внедрять генеративные нейронные сети для решения практических задач, включая создание новых архитектур, оптимизацию обучения и промышленное развертывание моделей

DL-2 Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей	DL-2.1 Применяет известные архитектуры генеративных глубоких нейронных сетей для решения прикладной задачи (генерация текста, генерация изображений по тексту, синтез речи и т.д.), при необходимости проводя дообучение на наборах данных
	DL-2.2 Имплементирует известные архитектуры генеративных сетей, реализует пайплайны их обучения на датасетах и вывод генеративных моделей в продуктивную среду
LLM-1 Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	LLM-1.1 Знает архитектуры генеративных моделей
	LLM-1.2 Оценивает производительность генеративных моделей
	LLM-1.3 Понимает роль латентного пространства в генеративных моделях
	LLM-1.4 Понимает принципы генерации в мультимодальных моделях
	LLM-1.5 Оценивает защищённость моделей генерации
FC-1 Способен проводить фронтальные исследования в области архитектур, алгоритмов МО, оптимизации и математики	FC-1.1 Разрабатывает фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения
	FC-1.2 Разрабатывает новые архитектуры глубоких нейросетей
	FC-1.3 Развивает методы ускорения обучения
	FC-1.4 Развивает методы оптимизации распределенного и федеративного обучения больших ИИ моделей
LLM-2 Способен дообучать адаптировать и оптимизировать генеративные модели под специфические задачи и условия применения	LLM-2.1 Понимает принципы fine-tune
	LLM-2.2 Создаёт обучающие наборы данных
	LLM-2.3 Использует адаптивные методы дообучения
	LLM-2.4 Понимает обучение с обратной связью
	LLM-2.5 Применяет дистилляцию моделей
	LLM-2.6 Настраивает гиперпараметры fine-tune
	LLM-2.7 Оценивает эффективность дообучения
FC-2 Способен проводить фронтальные исследования в области фундаментальных и генеративных моделей	FC-2.1 Исследует и разрабатывает большие языковые модели (LLM) и другие модели для символьных данных
	FC-2.2 Исследует и разрабатывает диффузионные и другие модели для несимвольных данных
	FC-2.3 Исследует и создает мульти-модальные большие языковые модели (LLM)
	FC-2.4 Развивает методы переноса знаний с адаптацией моделей
	FC-2.5 Исследует и создает методы аугментации больших языковых моделей (LLM) без адаптации моделей
FC-3 Способен проводить фронтальные исследования в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем	FC-3.1 Разрабатывает алгоритмы обучения с подкреплением
	FC-3.2 Исследует и создает агентные системы
	FC-3.3 Исследует и создает мультиагентные системы
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты

ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации
	ПК-2.2 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого научного коллектива
	ПК-2.3 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Прикладные задачи IT индустрии» обучающийся должен:

знать:

- основные и расширенные понятия, определяющие состав ИТ-индустрии и её компонентов;
- лучшие практики и особенности реализации и функционирования компонент ИТ-индустрии.

уметь:

- прогнозировать тренды развития ИТ-индустрии, основываясь на базовых понятиях и текущем состоянии;
- применять полученные знания на практике.

владеть:

- навыком освоения большого объема информации;
- навыками постановки научно-исследовательских задач и навыками самостоятельной работы.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

1. Написать приложение, состоящее из двух активити. Первое с одной картинкой по центру. Активити показывается 2 секунды, потом запускает второе и первое «закрывается». Ожидание необходимо реализовать через `CountDownTimer`. Это очень простой и удобный класс для использования таймера в приложении. В конструкторе класса можно указать в миллисекундах (помним, что в 1 секунде 1000 миллисекунд) как долго таймер будет отсчитывать время, и временной интервал, опять же в миллисекундах, указывающих как часто будет вызываться метод `onTick`. Описание использования таймера вы найдете в документации по Android.

2. Второе активити представляет из себя `TextView` и `Button`. Изначально `TextView` не содержит текста. На кнопке надпись `Start`. При нажатии на кнопку, ее название меняется на `Stop`, раз в секунду в `TextView` отображаются числительные от одного до тысячи. Отсчет начинается с единицы. Шрифт большой. Т.е. пользователь нажимает на кнопку `Start`, появляется текст "один", через секунду его сменяет текст "два", еще через секунду "три". Через 999 секунд появляется надпись "тысяча", а кнопка `Stop` опять меняет название на `Start`. Повторное нажатие на `Start` запускает процесс отсчета заново. Если пользователь нажимает на кнопку `Stop`, процесс отсчета останавливается.

3. На данном этапе в рамках вашего проекта необходимо реализовать сплеш-скрин (заставку) и основные окна вашего приложения, со списками элементов. В приложении должны использоваться Фрагменты и Списки.

4. Ваше приложение должно уже работать с данными, загружаемыми как по сети так и из файлов. Фактически это уже простое, но полноценно работающее приложение, которое может ходить в сеть, а в случае отсутствия сети брать локальные данные.

5. После ознакомления с современным дизайном приложений, ваше приложение должно содержать основные компоненты современного Android приложения. `Toolbar`, `Floating Navigation Button`, `Navigation Drawer` или `NavigationView`. Все должно корректно отображаться на смартфонах с разными экранами.

6. У вас должно быть полностью рабочее приложение, на которое не страшно посмотреть. Интерфейс работает плавно, используются Анимации, `Custom View` и нотификации. Старые ошибки должны быть исправлены. Приложение не должно падать или нестабильно работать.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Концепция и обзор, а также преимущества и недостатки ERP.
2. Региональные особенности ИТ-рынка. ИТ-аутсорсинг.
3. Организационная структура типичной ИТ-компании. Иерархия и матрица.
4. Бизнес-направления и бизнес-единицы.
5. Корпоративная культура и ценности компании.
6. Основные принципы управления проектами.
7. Управление рисками.
8. Модели разработки ПО.
9. Управление качеством.
10. Сертификация системы управления качеством.

Критерии оценивания

Оценка отлично 10 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 9 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 8 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо 7 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо 6 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо 5 баллов - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно 4 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно 3 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно 2 балла - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно 1 балл - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Во время проведения дифференцированного зачета обучающемуся на подготовку к ответу дается 45 минут, пользоваться литературой запрещено.