

**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:	Лингвистические основы автоматической обработки текста
по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	А1360: Передовые методы искусственного интеллекта Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра интеллектуальной обработки документов
курс:	3
квалификация:	бакалавр

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

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 15 час.

семинары: 15 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 15 час.

Всего часов: 45, всего зач. ед.: 1

Количество контрольных работ, заданий: 1

Программу составил: В.П. Селегей, заведующий кафедрой

Программа обсуждена на заседании кафедры интеллектуальной обработки документов 16.06.2022

Аннотация

Для задач, связанных с автоматическим анализом естественного языка, необходимо ознакомление с применяемыми в этой области современными методами и лингвистическими технологиями. Настоящий курс рассматривает использование этих методов при создании компьютерных систем обработки текстов в научно-практической области исследований «компьютерная лингвистика». Это позволяет студентам понимать качественную составляющую процессов обработки языкового материала, изучаемых в других курсах.

Материалом курса служат тексты на естественном языке, дифференцированные по своим лингвистическим свойствам, а также по задачам обработки текстов в связи с социальными запросами общества.

Программой курса предусмотрена как вводная часть, рассчитанная на ознакомление с историей дисциплины и её основными характеристиками, так и знакомство с классификацией лингвистических технологий (по уровням лингвистической разметки; по конкретным задачам пользователя; по способам формализации естественно-языковых единиц). В программе рассматриваются следующие важные темы: машинный перевод, морфологический, синтаксический и семантический этапы анализа, виды представления языковых структур.

В курсе уделяется внимание не только задачам анализа готового текстового материала, но и задачам генерации текстов на естественном языке.

Методы, рассматриваемые в курсе, нацелены на обучение элементарным практическим навыкам по применению компьютерно-лингвистических методов к языковому материалу и использованию лингвистических технологий.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

изучение лингвистического ориентированного подхода к решению задач автоматической обработки текста на основе различных типов лингвистических моделей.

Задачи дисциплины

Курс посвящен ознакомлению с методами и лингвистическими технологиями, применяемыми при создании компьютерных систем обработки текстов в научно-практической области исследований «компьютерная лингвистика», и рассматриваемых в сопоставлении с лингвистическими и культурно-лингвистическими свойствами языковых произведений – предложений и текстов, а также в связи с задачами обработки текстов как социальными запросами общества. Подача материала частично увязана с историей компьютерной лингвистики, что позволяет лучше представить качественную составляющую процессов, моделируемых современными лингвистическими технологиями, изучаемыми в других курсах, основанных преимущественно на эмпирических, в частности, статистических методах;

- создать представление о компьютерной лингвистике как новейшей научно-практической области исследований, ее возникновении в контексте смежных наук и ее современной организации;
- познакомить магистрантов с основными лингвистическими технологиями, реализующими анализ предложения (текста) по уровням лингвистической разметки и основными приемами автоматической генерации текстов;
- познакомить магистрантов с основными типами ресурсов, создающимися и используемыми компьютерными программами для решения конкретных задач в исследовательских целях, при разработке лингвистических технологий и в приложениях;
- соединить интуитивные и традиционные представления о свойствах естественно-языковых текстов со способами их формализации и моделирования в работах по компьютерной лингвистике;
- выработать у магистрантов элементарные практические навыки по применению компьютерно-лингвистических методов к языковому материалу и использованию лингвистических технологий.

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-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению 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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
	ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности
	ОПК-4.3 Умеет составлять аннотации, рефераты, библиографические перечни и обзоры информации в области своей профессиональной деятельности
	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
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 осуществлять научную работу, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации	ПК-2.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации

ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию

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:

- структуру научно-практической области исследований «компьютерная лингвистика» и ее место в контексте смежных наук, цели этой области и условия ее появления и развития;
- основные методы компьютерной лингвистики и роль эмпирических методов на современном этапе;
- состав уровневых технологий компьютерной лингвистики в соответствии со свойствами и организацией лингвистических объектов;
- основные методы и технологии анализа и генерации текстов;
- основные типы лингвистических ресурсов, используемых лингвистическими технологиями;
- существенные для передачи информации свойства текстов и их моделирование в компьютерной лингвистике.

уметь:

- локализовать практическую задачу в контексте организации научно-практической области исследований «компьютерная лингвистика» и находить средства для ее решения;
- применять полученные знания в области моделирования конкретных процессов анализа и генерации текстов в научно-исследовательской и других видах практической деятельности;
- осуществлять тестирование и оценку основных ресурсов и лингвистических технологий анализа, и генерации текстов.

владеть:

- самыми общими методами и ресурсами обработки текстов при решении задач компьютерной лингвистики в исследовательской и практической работе.

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	Введение. Общая структура и основные задачи компьютерной лингвистики. Основные задачи автоматической обработки языка.	3	2		
2	Грамматическая система и морфологический анализ.	2	2		
3	Инструменты синтаксического анализа. Универсальный и лексикализованный синтаксис.	3	3		
4	Семантика: грамматическая, лексическая, позиционная.	2	2		
5	Синтаксические структуры. Глубинные и поверхностные модели и позиции. Структурный и референциальный контроль.	2	3		

6	Уровни языка и этапы анализа.	3	3		15
Итого часов		15	15		15
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		45 час., 1 зач.ед.			

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

Семестр: 6 (Весенний)

1. Введение. Общая структура и основные задачи компьютерной лингвистики. Основные задачи автоматической обработки языка.

Возникновение компьютерной лингвистики как новейшего научно-практического направления исследований, ее объект и предмет. Компьютерная лингвистика и формы передачи информации. Компьютерная лингвистика в системе смежных наук, общая структура и основные разделы. Теоретическая и прикладная компьютерная лингвистика. Прикладные задачи автоматической обработки языка.

2. Грамматическая система и морфологический анализ.

Место морфологии в современной теоретической лингвистике. Представление о важнейших исследовательских и теоретических проблемах современной морфологии.

Современные теоретические направлениями морфологии, их методология и достигнутые результаты.

Применение морфологических моделей и теорий в автоматической обработке естественного языка.

3. Инструменты синтаксического анализа. Универсальный и лексикализованный синтаксис.

Человеческий и машинный перевод. Проблема несоответствия между языками. Типологические и контрастивные виды несоответствий между языками. Понятие языка-посредника. Прямая схема машинного перевода. Схема машинного перевода «интерлингва» и виды языков-посредников, понятия анализа и синтеза предложения. Схема машинного перевода «трансфер». Преимущества схемы «трансфер» перед схемой «интерлингва». Полнота синтаксического анализа и его применение в системах обработки текстов. Фильтровые технологии.

4. Семантика: грамматическая, лексическая, позиционная.

Семантические типы и семантические примитивы. Падежные грамматики. Концептуализации в теории Р. Шенка, и семантическая классификация процессов. Классификация процессов по М. Хэллiday. Связь семантических типов процессов с семантическими ролями. Виды онтологий по особенностям описываемых понятий: философская, когнитивная, лексикографическая, лексическая, информационно-поисковые тезаурусы. Лексико-семантические отношения как средство описания парадигматического аспекта лексических систем: проект WordNet; принципы выделения отношений. Лексико-семантические базы на основе WordNet. Лексико-семантические базы как средство описания синтагматического аспекта лексических систем. Отечественные семантические словари. Проект FrameNet и иерархические отношения между фреймами.

5. Синтаксические структуры. Глубинные и поверхностные модели и позиции. Структурный и референциальный контроль.

Метод шаблонов (Pattern matching), его применение в системах компьютерной лингвистики. Грамматика составляющих - Phrase Structure Grammar (PSG) - как способ представления синтаксической структуры предложения. Стратегии синтаксического анализа. Синтаксические формализмы: трансформационная грамматика Н. Хомского, Расширенные сети переходов (Augmented Transition Networks (ATN)); расширение и обобщение грамматики PSG: APSG и GPSG. Грамматики свойств и операция унификации. HPSG – Вершинная грамматика непосредственных составляющих.

6. Уровни языка и этапы анализа.

Уровни языка в традиционной лингвистике и уровневые модели естественного языка в компьютерной лингвистике: уровневая модель «Смысл-Текст» И.А. Мельчука как структурная модель естественного языка. Понятие лингвистического представления. «Системно-функциональная грамматика» М.А.К. Хэллiday как функциональная модель естественного языка. Виды лингвистической информации, выражаемой в предложении: морфологическая, лексическая, синтаксическая, дискурсная, прагматическая и ее выявление методами компьютерной лингвистики. Сегментация текста и морфологический анализ. Конечные автоматы и регулярные выражения. Задачи синтаксического компонента и синтаксические представления. Задачи дискурсивного анализа. Многозначность элементов естественного языка и проблема неоднозначности в компьютерной лингвистике, виды неоднозначности.

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

Учебная аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система).

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Лапшин В. А. Лекции по математической лингвистике. «Научный мир», 2010
2. Buchholz, S. and Marsi, E. (2006). CoNLL-X shared task on multilingual dependency parsing. In Proceedings of the 10th Conference on Computational Natural Language Learning (CoNLL), pages 149 164.
3. Krippendorff, K. (2004). Content analysis: An introduction to its methodology. Sage.
4. Manning, C. and Schütze, H. (1999). Foundations of Statistical Natural Language Processing. MIT Press, Cambridge, MA.
5. Manning, C. D., Raghavan, P., and Schütze, H. (2008). Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press.
<http://nlp.stanford.edu/IR-book/html/htmledition/information-retrieval-system-evaluation-1.html>.
6. Papineni, K., Roukos, S., Ward, T., and Zhu, W. (2001). Bleu: a method for automatic evaluation of machine translation. Technical Report RC22176 (W0109-022), IBM Thomas J. Watson Research Center.
7. Sharoff, S., Kopotев, M., Erjavec, T., Feldman, A., and Divjak, D. (2008). Designing and evaluating a Russian tagset. In Proceedings of the Sixth Language Resources and Evaluation Conference, LREC 2008, Marrakech.
8. Witten, I. and Frank, E. (2005). Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. Morgan Kaufmann, San Francisco.

Дополнительная литература

1. Koehn, P. (2011). What is a better translation? reflections on six years of running evaluation campaigns. In Proceedings of Tralogy.
2. Santini, M. (2006). Common criteria for genre classification: Annotation and granularity. In Proc. of the ECAI06 the Workshop on Text-based Information Retrieval (TIR-06), Riva del Garda, Italy.
3. Sebastiani, F. (2002). Machine learning in automated text categorization. ACM Computing Surveys, 34(1):1 47.

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

- <http://lib.mipt.ru> – электронная библиотека в МФТИ
- <http://www.edu.ru> – федеральный портал «Российское образование»

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)

Методические рекомендации позволяют студенту оптимальным образом организовать процесс обучения. В рабочей программе приведено примерное распределение часов аудиторной и внеаудиторной нагрузки по различным темам данной дисциплины.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению: Прикладная математика и информатика
профиль подготовки: АІ360: Передовые методы искусственного интеллекта
Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики
кафедра интеллектуальной обработки документов
курс: 3
квалификация: бакалавр

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

Разработчик: В.П. Селегей, заведующий кафедрой

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-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению 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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области
	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
	ОПК-2.3 Знает основные требования информационной безопасности
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Знает основные источники научно-технической и (или) технологической информации в области профессиональной деятельности
	ОПК-4.3 Умеет составлять аннотации, рефераты, библиографические перечни и обзоры информации в области своей профессиональной деятельности
	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
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 «Лингвистические основы автоматической обработки текста» обучающийся должен:

знать:

- структуру научно-практической области исследований «компьютерная лингвистика» и ее место в контексте смежных наук, цели этой области и условия ее появления и развития;
- основные методы компьютерной лингвистики и роль эмпирических методов на современном этапе;
- состав уровней технологий компьютерной лингвистики в соответствии со свойствами и организацией лингвистических объектов;
- основные методы и технологии анализа и генерации текстов;
- основные типы лингвистических ресурсов, используемых лингвистическими технологиями;
- существенные для передачи информации свойства текстов и их моделирование в компьютерной лингвистике.

уметь:

- локализовать практическую задачу в контексте организации научно-практической области исследований «компьютерная лингвистика» и находить средства для ее решения;
- применять полученные знания в области моделирования конкретных процессов анализа и генерации текстов в научно-исследовательской и других видах практической деятельности;
- осуществлять тестирование и оценку основных ресурсов и лингвистических технологий анализа, и генерации текстов.

владеть:

- самыми общими методами и ресурсами обработки текстов при решении задач компьютерной лингвистики в исследовательской и практической работе.

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

1. Возникновение компьютерной лингвистики как новейшего научно-практического направления исследований, ее объект и предмет.
2. Компьютерная лингвистика и формы передачи информации. Компьютерная лингвистика в системе смежных наук, общая структура и основные разделы. Теоретическая и прикладная компьютерная лингвистика.
3. Прикладные задачи автоматической обработки языка.
4. Место морфологии в современной теоретической лингвистике.
5. Представление о важнейших исследовательских и теоретических проблемах современной морфологии.
6. Современные теоретические направления морфологии, их методология и достигнутые результаты.
7. Применение морфологических моделей и теорий в автоматической обработке естественного языка.
8. Человеческий и машинный перевод. Проблема несоответствия между языками.
9. Типологические и контрастивные виды несоответствий между языками. Понятие языка-посредника. Прямая схема машинного перевода. Схема машинного перевода «интерлингва» и виды языков-посредников, понятия анализа и синтеза предложения.

10. Схема машинного перевода «трансфер». Преимущества схемы «трансфер» перед схемой «интерлингва». Полнота синтаксического анализа и его применение в системах обработки текстов. Фильтровые технологии.

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

1. Компьютерная лингвистика и формы передачи информации.
2. Прикладные задачи автоматической обработки языка.
3. Уровневая модель «Смысл-Текст» И.А. Мельчука, как структурная модель естественного языка.
4. Понятие лингвистического представления.
5. «Системно-функциональная грамматика» М.А.К. Хэллидея, как функциональная модель естественного языка.
6. Виды лингвистической информации, выражаемой в предложении, и ее выявление методами компьютерной лингвистики.
7. Сегментация текста и морфологический анализ.
8. Конечные автоматы и регулярные выражения.
9. Задачи синтаксического компонента и синтаксические представления.
10. Задачи дискурсивного анализа.
11. Виды неоднозначности.
12. Современные теоретические направления в морфологии, их методология.
13. Применение морфологических моделей и теорий в автоматической обработке естественного языка.
14. Типологические и контрастивные виды несоответствий между языками.
15. Понятие языка-посредника.
16. Прямая схема машинного перевода.
17. Схема машинного перевода «интерлингва» и виды языков-посредников, понятия анализа и синтеза предложения.
18. Схема машинного перевода «трансфер».
19. Полнота синтаксического анализа и его применение в системах обработки текстов.
20. Фильтровые технологии.
21. Метод шаблонов (Pattern matching).
22. Грамматика составляющих - Phrase Structure Grammar (PSG) - как способ представления синтаксической структуры предложения.
23. Стратегии синтаксического анализа.
24. Трансформационная грамматика Н. Хомского.
25. Расширенные сети переходов (Augmented Transition Networks (ATN)).
26. Расширение и обобщение грамматики PSG: APSG и GPSG.
27. Грамматики свойств и операция унификации.
28. HPSG – Вершинная грамматика непосредственных составляющих.
29. Семантические типы и семантические примитивы.
30. Падежные грамматики.
31. Концептуализации в теории Р. Шенка, и семантическая классификация процессов.
32. Классификация процессов по М. Хэллидею.
33. Виды онтологий по особенностям описываемых понятий: философская, когнитивная, лексикографическая, лексическая, информационно-поисковые тезаурусы.
34. Проект WordNet.
35. Принципы выделения отношений.
36. Лексико-семантические базы на основе WordNet.
37. Проект FrameNet и иерархические отношения между фреймами.

Билет 1:

1. Семантические типы и семантические примитивы.
2. Падежные грамматики.

Билет 2:

1. Задачи дискурсивного анализа.
2. иды неоднозначности.

Критерии оценивания

отлично (10) - 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.

отлично (9) - выставляется студенту, показавшему свободное оперирование знаниями учебной программы дисциплины, выполнение заданий творческого характера.

отлично (8) - выставляется студенту, показавшему владение программным учебным материалом с наличием несущественных ошибок в действиях, самостоятельно исправляемых учащимся.

хорошо (7) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускается в ответе или в решении задач некоторые неточности.

хорошо (6) - выставляется студенту если он осознает воспроизведение программного учебного материала, в том числе и различной степени сложности, с несущественными ошибками, затруднения в применении отдельных навыков.

хорошо (5) - выставляется студенту если теоретическое содержание освоено не полностью, некоторые практические навыки сформированы недостаточно, в некоторых случаях были допущены ошибки.

удовлетворительно (4) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

удовлетворительно (3) - выставляется студенту в случае большого количества недочетов и неправильных ответов, а также пассивной работе в ходе занятий, многие учебные задания не выполнены.

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

неудовлетворительно (1) - выставляется студенту, который не освоил теоретическое и практическое содержание курса, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

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

При проведении дифференцированного зачета обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося на дифференцированном зачете, не должен превышать одного астрономического часа.