

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Документ подписан проставлен печатью  
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович  
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
Дата подписания: 01.07.2024 10:38:15  
Уникальный программный ключ: «Заполняемый государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78 (ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ОД и МП

Игнатенко В.И.

# Моделирование температурного режима для строительства на Крайнем Севере (информационные технологии)

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства и теплогазоводоснабжения**  
Учебный план маг.-очн. 08.04.01\_САМ- 2024.plx  
Направление подготовки: Строительство  
Квалификация **магистр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе:  
аудиторные занятия 32  
самостоятельная работа 144  
часов на контроль 4  
Виды контроля в семестрах:  
зачеты 2

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1,2)		Итого	
	Неделя 16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	144	144	144	144
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

кандидат геолого-минералогических наук Котов П.И. \_\_\_\_\_

Согласовано:

кандидат технических наук Зав.кафедрой Елесин М.А. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Моделирование температурного режима для строительства на Крайнем Севере (информационные технологии)**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: Строительство

утвержденного учёным советом вуза от \_\_\_\_\_ 202\_\_ протокол № \_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Строительства и теплогазоводоснабжения**

Протокол от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2024-2025 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., профессор М.А.Елесин \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Строительства и теплогазоводоснабжения**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А. Елесин

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

к.т.н., профессор М.А. Елесин \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Строительства и теплогазоводоснабжения**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А. Елесин

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	формирование компетенций обучающегося в области математических методов моделирования теплового и механического взаимодействия зданий и инженерных сооружений и многолетнемерзлых грунтов
1.2	приобретение практических навыков работы в специализированном программном обеспечении
1.3	использование нормативных документов для проведения расчетов

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Организация производственной деятельности
2.1.2	Научные методы исследования в строительном материаловедении
2.1.3	Проектирование технологий строительных материалов и изделий
2.1.4	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
2.1.5	Управление строительной организацией
2.1.6	Учебная ознакомительная практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Организация производственной деятельности
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
2.2.4	Производственная преддипломная практика

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-2:** Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

**ОПК-2.1:** Собирает и систематизирует научно-техническую информации, а также использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

**ОПК-5:** Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением

**ОПК-5.1:** Определяет потребности в ресурсах и сроках проведения проектно-исследовательских работ, подготавливает задания и заключения на изыскания для инженерно-технического проектирования с применением информационных технологий

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1.</b>						
1.1	Закономерности формирования и развития толщ мерзлых пород./Лек/	2	8	ОПК-2.1 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Сбор и первичная обработка данных (климатических, геологических, технических) для прогноза температурного режима в основании сооружения /Пр/	2	8	ОПК-2.1 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Сбор и первичная обработка данных (климатических, геологических, технических) для выбранного района /Ср/	2	46	ОПК-2.1 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2.</b>						

2.1	Основные положения методики количественного прогноза. /Лек/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Особенности работы с программным комплексом FROST 3D /Пр/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Постановка задачи и подготовительные расчеты для прогноза температурного режима в основании сооружения в программном комплексе FROST 3D /Ср/	2	49	ОПК-2.1 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3.</b>							
3.1	Методика комплексной обработки данных моделирования /Лек/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Диагностика устойчивости оснований конкретных сооружений в программном комплексе FROST 3D /Пр/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Анализ полученных результатов, рекомендации по эксплуатации сооружений на основе выполненного моделирования температурного режима /Ср/	2	49	ОПК-2.1 ОПК-5.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Геокриологический прогноз и геотехнический мониторинг.
2. Временная и пространственная изменчивость температуры воздуха у поверхности Земли. Тепловой баланс поверхности Земли.
3. Динамика температурного режима в слое годовых колебаний температур.
4. Динамика глубин сезонного промерзания и сезонного оттаивания под влиянием короткопериодных колебаний климата.
5. Динамика температурного поля в многолетнемерзлых толщах ниже слоя с годовыми колебаниями температур. Влияние длиннопериодных колебаний климата на положение верхней и нижней границы ММТ.
6. Механизм и количественное описание процессов тепло- и массопереноса в мерзлых, талых и промерзающих породах.
7. Виды уравнений переноса в скальных, дисперсных и крупнообломочных породах. Краевые условия и их вид.
8. Подземный теплообмен и температурный режим пород, природные факторы, влияющие на формирование температурных полей различного типа в массивах горных пород.
9. Математическое описание стационарного одномерного температурного поля в однородном и многослойном массивах пород.
10. Формулировка задач промерзания-оттаивания для грубо- и тонкодисперсных пород. Постановка и решение классической задачи промерзания-оттаивания (задачи Стефана).
11. Квазистационарные приближения решений задачи Стефана.
12. Учет теплообмена между верхними слоями пород и приземным слоем воздуха для определения хода температур на поверхности пород. Влияние теплоизолирующих покровов на поверхности пород (снежного, растительного, техногенного) на сезонное промерзание (оттаивание) и среднегодовую температуру пород.
13. Характеристика свойств грунтов, необходимых для теплотехнических расчетов.
14. Приближенные формулы оценки мощности слоя сезонного промерзания (оттаивания). Методика аналитического расчета среднегодовой температуры пород при наличии различных покровов на поверхности и ее практическое применение.
15. Какие бывают фундаменты здания и способы их установки в грунт?
16. Что называется охлаждающей системой здания и какие охлаждающие системы существуют.
17. Какие способы фундаментостроения относятся к принципу I и II.
18. Виды воздействий здание на основание
19. По каким группам предельных состояний рассчитывается основание на воздействия здания?
20. Способы прокладки трубопроводов
21. Какое влияние оказывает подземный трубопровод на вмещающий его грунт
22. На какие воздействия рассчитывается трубопровод
23. Предельные расчетные условия для каждого способа прокладки трубопровода.
24. По какому параметру классифицируются автомобильные (железные) дороги?
25. Какие бывают поперечные профили насыпей и выемок на вечномерзлых грунтах различной категории?
26. Какое тепловое влияние оказывает дорога на вечномерзлые грунты основания?
27. С какой целью в тело дороги укладывается теплоизолятор и геотекстиль?
28. По какому критерию определяется возможность многолетнего оттаивания грунтов в основании дороги?
29. Какие существуют охлаждающие устройства для предотвращения многолетнего оттаивания грунтов в основании дороги и как они рассчитываются?
30. Особенности моделирования в программном комплексе FROST 3D

## 5.2. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа «Прогноз теплового режима мерзлых грунтов в районе ...».

Район выбирается индивидуально для каждого студента.

На основе выполнения самостоятельной работы готовится Отчет, который состоит из 3 разделов:

Раздел 1. Геолого-географическая характеристика

1.1 Краткая характеристика района

1.2 Климат

1.3 Геоморфология

1.4 Геологическое строение

1.5 Гидрогеологические условия

1.5 Геокриологические условия

1.6 Опыт строительства в районе

Раздел 2. Методика математического моделирования

2.1 Постановка математической модели

2.2 Назначение начальных и граничных условий

2.3 Методика определения теплофизических характеристик грунтов

2.4 Схематизация геологического строения

Раздел 3. Результаты математического моделирования

3.1 Калибровка математической модели

3.2 Расчет максимальной глубины сезонного оттаивания

3.3 Прогноз изменения геокриологических условий с учетом тренда глобального изменения температуры

3.4 Прогноз изменения геокриологических условий при строительстве:

- здания
- автомобильной дороги на насыпи
- подземного трубопровода

Технические характеристики подбираются индивидуально на основе первоначальных данных о геокриологических условиях.

На основе отчета готовится презентация на данную тематику.

## 5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ <http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и самостоятельных работ по темам, тестирования, выполнения и защиты задач.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	А. В. Брушков, С. Н. Булдович, С. С. Волохов	Основы мерзлотного прогноза при инженерно-геологических исследованиях	М.: Геоинфо, 2016	10

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ершов Э.Д.	Основы геокриологии. Том 5. Инженерная геокриология	М.: Изд-во МГУ, 1999	1
Л2.2	Ершов Э.Д.	Основы геокриологии. Ч. 6. Геокриологический прогноз и экологические проблемы в криолитозоне	М.: Изд-во МГУ, 2008	1
Л2.3	Сахаров И.И., Кудрявцев С.А., Пармонов В.Н	Промерзающие, мерзлые и оттаивающие грунты как основания зданий и сооружений	Москва : АСВ,, 2021	1

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Онлайн платформа ЗГУ ( <a href="https://learn.norvuz.ru/">https://learn.norvuz.ru/</a> )
Э2	Электронная библиотека ЗГУ ( <a href="http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp">http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp</a> )
Э3	Электронно-библиотечная система Лань ( <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> )
	Цифровая библиотека IPRsmart ( <a href="https://www.iprbookshop.ru">https://www.iprbookshop.ru</a> )

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	ABBYY Lingvo 12 (Код позиции №AL14-1S1P05-102 от 14.12.2009)
6.3.1.4	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
6.3.1.5	MS Office Standard 2010 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.6	FROST 3D (лицензионный договор №D 22/33 от 17.10.2022)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Электронная библиотека ЗГУ ( <a href="http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp">http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp</a> )
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Лань ( <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> )
6.3.2.3	Цифровая библиотека IPRsmart ( <a href="https://www.iprbookshop.ru">https://www.iprbookshop.ru</a> )
6.3.2.4	Зарубежные электронные ресурсы издательства SpringerNature: Springer Journals ( <a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a> ) Nature Journals ( <a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a> ) Springer Nature Experiments ( <a href="https://experiments.springernature.com/">https://experiments.springernature.com/</a> ) Springer Materials ( <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> ) zbMATH ( <a href="http://zbmath.org">http://zbmath.org</a> ) Nano Database ( <a href="https://nano.nature.com/">https://nano.nature.com/</a> )
6.3.2.5	Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier: ScienceDirect ( <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> ) Freedom Collection ( <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> ) Freedom Collection eBook collection ( <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> )
6.3.2.6	Международная реферативная база данных Scopus: Scopus (SciVerse Scopus) ( <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a> )

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	<b>Ауд. 316</b> - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (мультимедийный класс) (посадочных мест – 45) 1 компьютер (Intel Core 2 Duo E8400 3.00GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 160 Гб), интерактивная доска NEC UM361x, 1 проектор Panasonic pt-lb90nt. <b>Лицензионное ПО:</b> MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010) Norma CS 2.0 (Договор 87/02-10 от 01.03.2010) Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009) RMeasiteach Next Generation (Номер лицензии 1SV-367) <b>Бесплатное ПО:</b> Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений) AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.2	<b>Ауд.-319</b> - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 20) 9 компьютеров (Intel Core 2 Duo E8400 3.00GHz, 1Гб ОЗУ, HDD 160 Гб) 1 проектор Panasonic PT-VX510 XGA. <b>Лицензионное ПО:</b> MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) <b>Бесплатное ПО:</b> Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)

7.3	<p><b>Ауд.- 322</b> - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 26) 12 компьютеров (QuadCore Intel Core i3-10100, 4100 MHz (41 x 100) GeForce GT 610 (2 Гб)).</p> <p><b>Лицензионное ПО:</b> MS Windows 10 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Access 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) Гранд-Смета 8.1 Учебная версия (Свидетельство №000631 181)</p> <p><b>Бесплатное ПО:</b> AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)</p>
7.4	<p><b>Ауд. 33</b> - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий (мультимедийный класс) «Лаборатория строительных материалов» (посадочных мест – 45) 1 компьютер (Intel Atom D525 1.80GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 160 Гб), 1 проектор Panasonic pt-lbf300.</p> <p><b>Лицензионное ПО:</b> MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)</p> <p><b>Бесплатное ПО:</b> AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений) ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)</p> <p>Гидравлический пресс, разрывная машина, вибростол, сушильный шкаф, обжиговая печь. Машина МИИ-100. Весы (электронные, электрические, почтовые, торговые). Приборы: Вика, Суттарда, объемомер, пикнометр, воронка для определения насыпной плотности, прибор для определения скорости гашения извести, встряхивающий столик, конус Брамса, конус вниестрома. Микроскоп. Формы куба 6ФК-20, формы балочки 3ФБ-40. Прибор для определения водоудерживающей способности растворной смеси (ОВС) Аппарат для определения условной вязкости битумов ВУБ-1/2.</p>
7.5	<p><b>Ауд.- 28</b> - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий (мультимедийный класс) «Лаборатория водоснабжения» (посадочных мест – 45) 1 компьютер (Intel Celeron 2.53GHz, 512MB ОЗУ, HDD 500 Гб) 1 проектор Panasonic PT-LB90NT.</p> <p><b>Лицензионное ПО:</b> MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)</p> <p><b>Бесплатное ПО:</b> AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений) ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)</p> <p>Лабораторный стенд для изучения работы аэротенка-отстойника со струйным аэратором. Установка для определения кинематики осаждения взвешенных веществ сточных вод.</p>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)



Процесс освоения дисциплины складывается из лекционных и практических занятий, а также самостоятельной работы обучающихся. К формам самостоятельной работы относятся подготовка к практическим занятиям, подготовка доклада по самостоятельной работе, подготовка к тестированию и пр.

Практическое занятие подразумевает решение типовых задач, разбор определенных ситуаций. В занятии участвует вся группа, поэтому задание распределяется на весь коллектив. При подготовке к практическим занятиям следует активно пользоваться справочной и научной литературой, периодическими изданиями.

Доклады – презентации (ДП)

При подготовке доклада – презентации обучающиеся самостоятельно изучают группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях.

Цель подготовки доклада – презентации – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, а также создание наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint.

Этот вид работы требует координации навыков обучающегося по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде, то есть создание докладов - презентаций расширяет методы и средства обработки и представления информации и формирует у обучающихся навыки работы на компьютере.

Доклады - презентации готовятся обучающимся в виде слайдов с использованием программы MicrosoftPowerPoint. Основные этапы подготовки доклада - презентации:

- выбор темы;
- консультации лектора;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста доклада;
- оформление рукописи, создание презентационного материала;
- выступление с докладом перед аудиторией.

Подготовка доклада – презентации позволяет обучающемуся основательно изучить вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада – презентации могут быть подготовлены раздаточные материалы.

Доклады – презентации могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях.

**Требования к структуре и содержанию:**

- логичность структуры доклада
- оформлены ссылки на все использованные источники
- презентация отражает основные этапы исследования (проблема, цель, ход работы, выводы, ресурсы)
- содержит ценную, полную, понятную информацию по теме доклада

**Требования к тексту на слайдах:**

- текст на слайде представляет собой опорный конспект (ключевые слова, маркированный или нумерованный список), без полных предложений
- наиболее важная информация выделяется с помощью цвета, размера, эффектов анимации и т.д.

**Требования к наглядности:**

- иллюстрации помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания иллюстрации хорошего качества, с четким изображением
- используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т. д.)

**Требования к дизайну и настройкам:**

- оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания
- для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления
- презентация не перегружена эффектами

**Требования к выступлению**

- выступающий свободно владеет содержанием, ясно излагает идеи
- выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории
- выступающий обращается к аудитории, поддерживает контакт с ней

**Оценивание докладов – презентаций:**

Отметка по 5-ти бальной шкале 2 3 4 5

**Типовые задачи**

Типовые задачи выполняются на занятиях. В конце занятия обучающийся представляет преподавателю письменный отчет, включающий решения индивидуальных заданий. В случае домашнего выполнения индивидуальных заданий для повышения оценки отчет принимается с защитой.

- Оценка «отлично» выставляется обучающемуся при верном выполнении всех заданий.
- Оценка «хорошо» – при верном выполнении 75% заданий.
- Оценка «удовлетворительно» – при верном выполнении 50% заданий.
- Оценка «неудовлетворительно» – при выполнении менее 50% заданий.

**Самостоятельная работа обучающегося**

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять самостоятельную работу по указанию преподавателя.

**Самостоятельная работа оценивается по следующим критериям:**

- Степень и уровень выполнения задания;
- Аккуратность в оформлении работы;
- Правильность выполнения расчетов;
- Использование специальной литературы;
- Сдача самостоятельной работы в срок.

