



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной деятельности,
председатель методического совета



И.Р. Абдулвелеев
8 февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭКОЭНЕРГЕТИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

**Для основных образовательных программ
с индивидуальной образовательной траекторией**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения
Очная

Курс 1-4 по выбору студента
Семестр 2-7 по выбору студента

Магнитогорск
2024 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета
08.02.2024, протокол № 1.

Согласовано с руководителями ООП:

Зав. кафедрой ЭПП

Зав. кафедрой экономики

Зам. директора ИЕиС по воспитательной работе,
доцент кафедры ТССА

Доцент кафедры ПОиД

Зам. директора ИЕиС по учебной работе,
доцент кафедры ПЭиБЖД

Зав. кафедрой ЛПИМ

Зав. кафедрой ЛиУТС

Зав. кафедрой МиХТ

А.В. Варганова

А.Г. Васильева

А.С. Лимарев

Т.Г. Неретина

Ю.В. Сомова

Н.А. Фесоктистов

О.В. Фридрихсон

А.С. Харченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Решение проблемы повышения энергетической эффективности архитектурных объектов и необходимость модернизации архитектуры энергоактивных зданий с использованием средств альтернативной энергетики. Решение проблемы повышения энергетической эффективности архитектурных объектов и необходимость модернизации архитектуры энергоактивных зданий с использованием средств альтернативной энергетики. Знакомство с современными тенденциями использования в архитектуре средств альтернативной энергетики с рассмотрением зданий с точки зрения оснащения оборудованием, использующим неисчерпаемые или возобновляемые источники энергии. Представление вопросов повышения выразительности энергоактивных зданий, использующих такие установки и разработки художественных приемов интеграции объектов альтернативной энергетики в архитектуру.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Экоэнергетика в строительстве и архитектуре входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Цифровая грамотность

Эффективная коммуникация

Персональная эффективность

Экологическая безопасность

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Экоэнергетика в строительстве и архитектуре» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1	Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
УК-6.2	Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
УК-6.3	Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 18,1 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 17,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1. Нетрадиционные источники энергии и их особенности								
1.1 Рассмотрение нетрадиционных источников энергии и их особенностей	2			1	2	конспект	устный опрос	УК-6.1
Итого по разделу				1	2			
2. Тема 2 Основные объекты энергетики								
2.1 Рассмотреть основные объекты энергетики, такие как линии, электростанции, потребители и т.д.	2			3	3,9	конспект	устный опрос	УК-6.1
Итого по разделу				3	3,9			
3. Тема 4 Объекты ветроэнергетики и их использование в структуре зданий								
3.1 Ветроэнергетика применительно к условиям использования в структуре здания	2			2	3	Разработка примера с применением технологий ветроэнергетики, а также опыт иных проектов	Кейс 1	УК-6.1
Итого по разделу				2	3			
4. Тема 5 Объекты солнечной энергетики и их использование в структуре зданий. Знакомство с применением технологии "Умный дом"								

4.1 Солнечная энергетика применительно к крышам зданий	2			3	2	Разработка примера здания и расчет полученной мощности объекта солнечной энергетики для двухэтажного здания	Кейс 2	УК-6.1
Итого по разделу				3	2			
5. Тема 7 Энергоактивные здания их особенности								
5.1 Энергоактивные здания и особенности их эксплуатации	2			2	2	Конспект	Устный опрос	УК-6.1
Итого по разделу				2	2			
6. Тема 6 Биотопливная энергетика и приемы архитектурно-художественных решений биогазовых комплексов								
6.1 Биогазовые комплексы в системах сельского хозяйства	2			3	2	Расчет биогазового комплекса на примере сельского района	Кейс 3	УК-6.1, УК-6.2
Итого по разделу				3	2			
7. Тема 8 Архитектура малоэтажных жилых домов с возобновляемыми источниками энергии								
7.1 Возобновляемые источники, вписанные в структуру малоэтажных зданий. Примеры.	2			2	2	Конспект	Устный опрос	УК-6.1
Итого по разделу				2	2			
8. Тема 9 Энергоэффективность зданий и сооружений применительно к объектам альтернативной энергетики								
8.1 Понятие энергоэффективности применительно к рассмотренным объектам энергетики.	2			2	1	Конспект	Устный опрос	УК-6.1
Итого по разделу				2	1			
Итого за семестр				18	17,9		зачёт	
Итого по дисциплине				18	17,9		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов практической работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Экоэнергетика в строительстве и архитектуре» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Экоэнергетика в строительстве и архитектуре» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

При проведении практических занятиях используются работа в команде и методы ИТ.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Пискунов, В. М. Общая энергетика : учебное пособие / В. М. Пискунов. - Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с. - ISBN 978-5-16-112828-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/561337> (дата обращения: 26.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / С.Н. Удалов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. - 459 с. (Серия «Учебники НГТУ»). ISBN 978-5-7782-2467-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556622> (дата обращения: 26.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учебное пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 128 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/17709. - ISBN 978-5-16-018790-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2122490> (дата обращения: 26.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Аронова Е.С. Оценка целесообразности использования технологий солнечной энергетики в исторической застройке Санкт-Петербурга и климатических условиях Северо-запада / Е.С. Аронова, А.В. Ефимов // Международный электронный научнообразовательный журнал «АМИТ». – 2 (23). – М.: МАРХИ, 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://marhi.ru/AMIT/2013/2kvart13/aronova_murgul/abstract.php
2. Афанасьева О.К. Архитектура малоэтажных жилых домов с возобновляемыми источниками энергии / О.К. Афанасьева. Диссертационная работа на соис. уч. степ. канд. арх., – М., 2009. – с.110.
3. Башнет А. Архитектурная интеграция фотоэлектрических систем и солнечных коллекторов в здания / А. Башнет // Норвежский Университет науки и технологии Факультет архитектуры и изобразительного искусства Кафедра архитектурного проектирования, истории и технологии. – Тронхейм, 2012.
4. Благовидова Н.Г. Экологическая направленность проектирования в конкурсных работах студентов московского архитектурного института / Н.Г. Благовидова, А.М. Разгулова // Международный электронный научно-образовательный журнал «АМИТ». – 3 (36). – М.: МАРХИ, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://marhi.ru/AMIT/2016/3kvart16/blagovidova/abstract.php>
5. Веркалец И.М. Принципы и методы архитектурно-планировочной организации рекреационных ландшафтов с учетом эстетики природной окружающей среды / Веркалец И.М. // Международный электронный научно-образовательный журнал «АМИТ». – 1 (26). – М.: МАРХИ, 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://marhi.ru/AMIT/2014/1kvart14/verkalets/abstract.php>
6. Ефимов А.В. Мировые художественные течения и архитектурное творчество. Часть 1 / А.В. Ефимов // Международный электронный научно-образовательный журнал «АМИТ». – 3 (36). – М.: МАРХИ, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://marhi.ru/AMIT/2016/3kvart16/efimov/abstract.php> АМИТ 1 (38) 2017
7. Лаврухина О.С. Стимуляторы выработки биогаза / О.С.Лаврухина // Современные научные исследования и инновации. – 2012. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2012/05/13035>
8. Мелен П. Ветрогенераторы на крыше здания / П. Мелен, К. Бриско, М. Дек // Здания высоких технологий: электронный журнал. – 2013. – № 3. – С.47-57 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zv.abok.ru/upload/pdf_issues/11.pdf
9. Мургул В.А. Возможности использования солнечной энергии для энергоснабжения жилых зданий исторической застройки Санкт-Петербурга и улучшения качества городской среды / В.А.Мургул // Международный электронный научнообразовательный журнал «АМИТ». – 1 (22). – М.:МАРХИ, 2013 [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://marhi.ru/AMIT/2013/1kvart13/murgul/abstract.php>
10. Мягков М.С. Город, архитектура, человек и климат / М.С. Мягков, Ю.Д. Губернский, Л.И. Конова, В.К. Лицкевич. – М.: Архитектура-С, 2007. – с. 262.
11. Поляков И.А. Гелиоархитектура / И.А.Поляков, С.В. Ильвицкая // Архитектура и строительство России. – 2016. – №1-2 (217-218). – С.166-167.
12. Поляков И.А. Развитие архитектуры и природы как единой системы / И.А. Поляков, С.В Ильвицкая // Естественные и технические науки. – М.: «Спутник +», 2014. – № 11- 12(78). – С. 443-444.
13. Рябов А.В. Объекты альтернативной энергетики в архитектуре зданий / А.В.Рябов. – М.: Аналитик, 2012.
13. Селиванов Н.П. Энергоактивные здания / Н.П. Селиванов, А.И. Мелуа, С.В. Зоколей и др.; Под ред. Э.В. Сарнацкого, Н.П. Селиванова. – М.: Стройиздат, 1988.
14. Семикин П.П. Принципы формирования архитектуры высотных зданий с возобновляемыми источниками энергии / П.П.Семикин. Диссертационная работа на соиск. уч. ст. канд. арх. – М., 2014. – С. 40 – 41

15. Твайделл Дж. Возобновляемые источники энергии / Дж. Твайделл, А. Уэйр. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

16. Шеповалова О.В. Использование возобновляемых источников энергии в комплексных системах энергообеспечения сельских зданий / О.В. Шеповалова // Ползуновский вестник. – №2/2. – 2011.

в) Методические указания:

Приведены в Приложении 3 к РПД

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Calculate Linux	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Double Commander	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Национальная информационно-аналитическая система – Российский	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- персональные компьютеры с ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

Кейс №1

Разработка примера здания с элементами конструктивного исполнения и применения технологий ветроэнергетики

Задание 1

Рассмотреть опыт внедрения объектов ветроэнергетики в структуру зданий в России и за рубежом

Задание 2

На примере своего здания с учетом его особенностей применить объекты ветроэнергетики

Задание 3

Выполнить приближенный расчет мощности ветроустановки и оценить её эффективность

Кейс №2

Разработка примера здания и расчет мощности объекта солнечной энергетики

Задание 1

Рассмотреть опыт внедрения объектов солнечной энергетики и в структуру зданий в России и за рубежом

Задание 2

На примере своего здания с учетом его особенностей применить объекты солнечной энергетики

Задание 3

Выполнить приближенный расчет мощности солнечной батареи и оценить её эффективность

Кейс №3

Расчет биогазового комплекса на примере сельского района

Задание 1

Рассмотреть опыт внедрения биогазовых комплексов в России и за рубежом

Задание 2

На примере своего района с учетом его особенностей применить биогазовые комплексы в зависимости от рода их деятельности

Задание 3

Выполнить приближенный расчет биогазового комплекса и оценить его эффективность

Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету по дисциплине «Экоэнергетика в строительстве и архитектуре»

1. Перечислите основные возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.

2. Перечислите типы электростанций по производству электрической и тепловой энергии.

3. Охарактеризуйте нетрадиционные источники энергии.

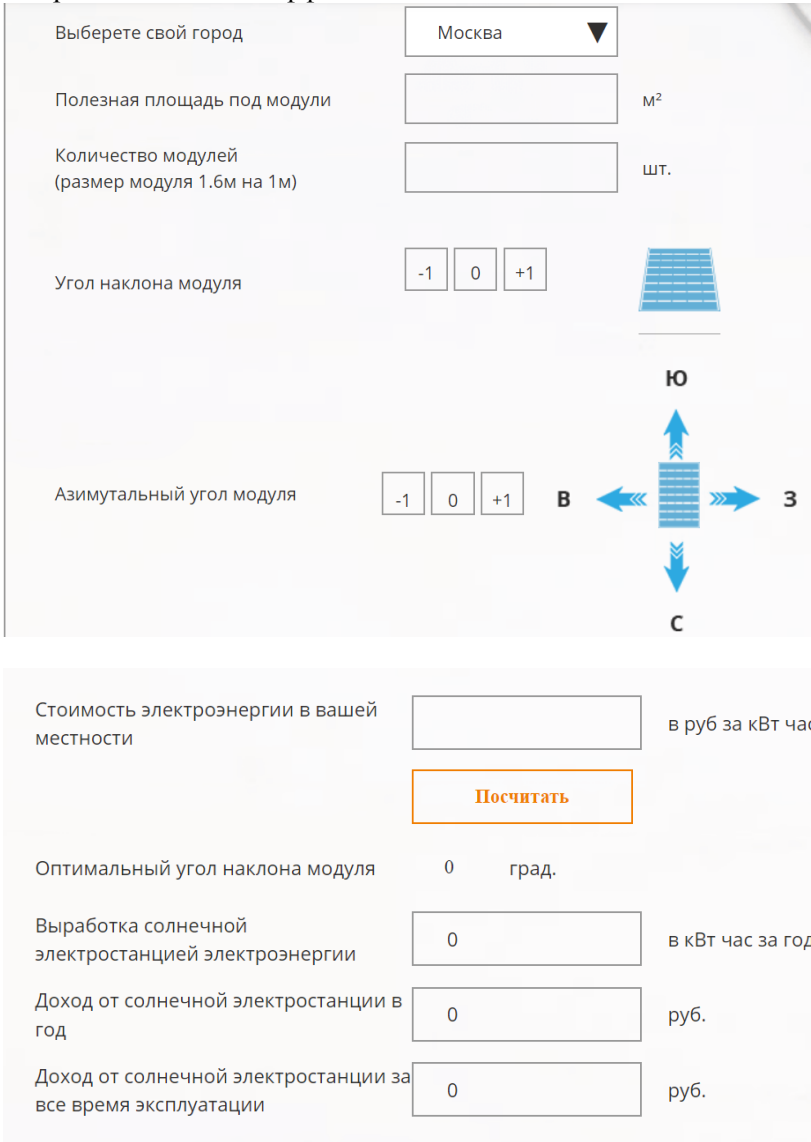
4. Солнечная энергетика её преимущества и недостатки.

5. Ветроэнергетика и её преимущества и недостатки.
6. Виды альтернативной энергетики.
7. Система умный дом в архитектуре дома.
8. Понятие энергоэффективность.
9. Основные составляющие общей энергетики.
10. Виды топлива и их особенности для получения экоэнергии.
11. Тепловые и электрические параметры ветроустановок.
12. Тепловые и электрические параметры солнечных батарей.
13. Типы оборудования, применяемого в альтернативной энергетике.
14. Примеры применения альтернативной энергетики в мировом опыте.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
УК-6.1	Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Вопросы для устных опросов: 1. Источники альтернативной энергетики. 2. Нетрадиционные виды энергии. 3. Традиционные виды энергии. 4. Основные составляющие энергетики. 5. Энергоэффективность здания. 6. Энергоактивное здание и его особенности. 7. Биогаз и его преимущества и недостатки 8. Ветроустановки и их плюсы и минусы. 9. Условия применения солнечных батарей 10. Особенности многоквартирных зданий при применении альтернативной энергетики. 11. Особенности малоэтажных зданий в городской и сельской инфраструктуре для объектов экоэнергетики.
УК-6.2	Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Практические задания к решению кейсов Кейс №1 Разработка примера здания с элементами конструктивного исполнения и применения технологий ветроэнергетики Задание 1 Рассмотреть опыт внедрения объектов ветроэнергетики в структуру зданий в России и за рубежом Задание 2 На примере своего здания с учетом его особенностей применить объекты ветроэнергетики Задание 3 Выполнить приближенный расчет мощности ветроустановки и оценить её эффективность Кейс №2 Разработка примера здания и расчет мощности объекта солнечной энергетики Задание 1 Рассмотреть опыт внедрения объектов солнечной энергетики и в структуру зданий в России и за рубежом Задание 2 На примере своего здания с учетом его особенностей применить объекты солнечной энергетики Задание 3 Выполнить приближенный расчет мощности солнечной батареи и оценить её эффективность Кейс №3 Расчет биогазового комплекса на примере сельского района Задание 1 Рассмотреть опыт внедрения биогазовых комплексов в России и за рубежом Задание 2 На примере своего района с учетом его особенностей применить биогазовые комплексы в зависимости от рода их деятельности

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Задание 3 Выполнить приближенный расчет биогазового комплекса и оценить его эффективность
УК-6.3	Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания 1. Рассчитать размеры крыши здания для установки солнечных батарей и оценить её эффективность.  2. Оценить возможность размещения ветроустановки для многоэтажного здания. 3. Оценить эффективности биогазового комплекса для местного сельского района.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– **«зачтено»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е., студент должен показать высокий уровень знаний, умений и навыков в области использования энергоресурсов, основных положений термодинамики и теории теплообмена, а также в области технологии производства электроэнергии;

– **«не зачтено»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знаний, умений и навыков в области общих сведений по альтернативной энергетике, видам нетрадиционных источников, оценить энергоэффективность ветроустановок, солнечных батарей и биогазовых комплексов.

Методические указания для студентов

Выполнение кейсовых заданий предполагает следующие этапы

1. Подбор исходных материалов производится с учётом выданной руководителем темы кейса. Тема устанавливается так, чтобы исполнитель проявил старание в поисках материала: чего стоит решение, который можно написать, пользуясь общеизвестной литературой, либо, скачав образец сочинения из Интернета!

Количество анализируемой исполнителем литературы зависит от:

1. Объёма (устанавливается научным руководителем).
2. Сроков готовности.
3. Глубины проработки вопросов.
4. Сложности оформления.
5. Количества баллов, которыми оценивается работа.

Кейс на тему, которая была пропущена – задание ответственное: преподаватель на лекции мог использовать малодоступную литературу. Определяется уровень оригинальности представляемых материалов: процент минимальной уникальности задаётся при выдаче задания.

Для аналитического обзора важно количество использованных источников. Лучше, когда приводятся данные из различных научных школ, направлений, которые излагаются объективно, без явных предпочтений. Если объём исходных данных мал, допустимо проконсультироваться у преподавателя, возможно ли привлечь в текст иные, схожие с темой реферата публикации.

2. Структура ответа

Ответ в виде презентации

1. Титульный лист формата А4, где указывается правильное (официальное) наименование учебного заведения, тема, фамилия, инициалы исполнителя (с указанием группы или класса), фамилия, учёная степень, учёное звание научного руководителя, принимающего реферат, место, год написания.

2. Аннотация – краткое содержание темы работы - оформляется по требованиям ГОСТ 7.0.5-2008. Объём аннотации должен быть не более одной страницы.

3. Содержание работы, где указываются основные разделы и – напротив – номер страницы, начинающей раздел. При разветвлённой структуре преподаватель вправе потребовать перечисления наименований подразделов.

4. Основная часть. Её план, объём, содержание не регламентируются, а определяются темой работы. Редко когда можно отыскать и удачный образец. План основной части обычно включает четыре-пять разделов: тогда считается, что тема раскрыта глубоко, а выполненное задание заслуживает высокой оценки.

5. Заключение. Там подводятся итоги, делаются выводы, устанавливается практическая ценность работы. Можно отметить её важность, а также указать перспективы дальнейшего развития темы.

6. Приложения. Правильным будет представить те дополнительные материалы – сканы изображений, планы, программы расчётов, образцы фотографий, вспомогательные таблицы, графики - которые нецелесообразно включать в основной текст. Таблицы подаются так, как они встречаются в литературе-первоисточнике, о чём делается соответствующее предупреждение. Написать реферат про техническую новинку без приложений нельзя.

При подготовке задания всегда нужно иметь список литературы, в презентационный материал добавлять его необязательно.

Список использованной литературы. Он оформляется по требованиям ГОСТ 7.0.5-2008. Существуют разночтения, как правильно писать о ссылках: по алфавитному

порядку, либо по ходу их появления. Следует перед окончательным оформлением проконсультироваться с руководителем, точно исполнив его указания (целесообразно попросить образец оформления). Вначале проставляются ссылки на литературу, а потом – ссылки на использованные Интернет-источники, либо сайты.

Оформление презентации допускается как с применением брендбука МГТУ, так и с применением других шаблонов презентаций.