



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

Д.В. Терентьев

9 февраля 2022 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
2022 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета
09.02.2022, протокол № 1.

Согласовано с руководителями ООП:

Зав. кафедрой ЭПП

Зав. кафедрой экономики

Директор ИЕиС, зав. кафедрой ТССА

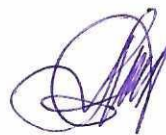
Доцент кафедры ПОиД

Зав. кафедрой УиИС

Зав. кафедрой ЛПиМ

Доцент кафедры ЛиУТС

Зав. кафедрой МиХТ



А.В. Варганова



А.Г. Васильева



И.Ю. Мезин



Т.Г. Перетина




М.М. Суровцов



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

4.1 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. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/561337> (дата обращения: 17.09.2020). – 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: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учеб. пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 128 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17709. - ISBN 978-5-16-011314-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1017319> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Аронова Е.С. Оценка целесообразности использования технологий солнечной энергетика 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

5. 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.

6. 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.

7. Благовидова Н.Г. Экологическая направленность проектирования в конкурсных работах студентов московского архитектурного института / Н.Г. Благовидова, А.М. Разгулова // Международный электронный научно-образовательный журнал «АМІТ». – 3 (36). – М.: МАРХИ, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://marhi.ru/AMIT/2016/3kvart16/blagovidova/abstract.php>

8. 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 «АМІТ». – 1 (26). – М.: МАРХИ, 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://marhi.ru/AMIT/2014/1kvart14/verkalets/abstract.php>

9. Ефимов А.В. Мировые художественные течения и архитектурное творчество.

Часть 1

/ А.В. Ефимов // Международный электронный научно-образовательный журнал «АМІТ». – 3 (36). – М.: МАРХИ, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://marhi.ru/AMIT/2016/3kvart16/efimov/abstract.php>

АМІТ 1 (38) 2017

12

10. 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>

11. 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://zvt.abok.ru/upload/pdf_issues/11.pdf

12. 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 «АМІТ». – 1 (22). – М.:МАРХИ, 2013 [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://marhi.ru/AMIT/2013/1kvart13/murgul/abstract.php>

б) Дополнительная литература:

13. 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.

14. Поляков И.А. Гелиоархитектура / И.А.Поляков, С.В. Ильвицкая // Архитектура

и

строительство России. – 2016. – №1-2 (217-218). – С.166-167.

15. 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.

16. Рябов А.В. Объекты альтернативной энергетики в архитектуре зданий /

А.В.Рябов. –

М.: Аналитик, 2012.

17. 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.

18. 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.

19. Состояние возобновляемой энергетики 2016: глобальный отчет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ren21.net/wpcontent/uploads/2016/10/REN21_GSR2016_KeyFindings_RUSSIAN.pdf

20. Твайделл Дж. Возобновляемые источники энергии / Дж. Твайделл, А. Уэйр. – М.:

Энергоатомиздат, 1990.

21. Чесноков С.А. Использование тонкопленочных солнечных модулей в архитектуре /

С.А. Чесноков, А.Г. Чесноков, С.Г. Прилипко // ОАО «ГИС», 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://glassinfo.ru/index.php?page=page42>

22. 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
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-162-21 от 26.03.2021	26.03.2023

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.aspx
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 занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

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.

1. Темы 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

Задание 3

Выполнить приближенный расчет биогазового комплекса и оценить его эффективность

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

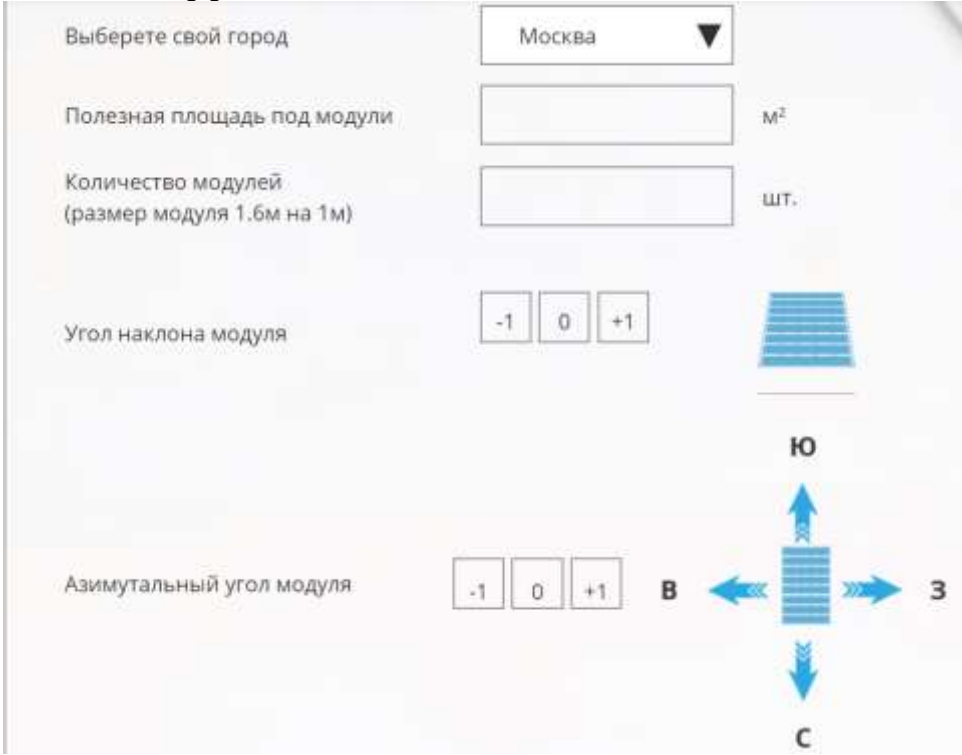
1. Перечислите основные возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.
2. Перечислите типы электростанций по производству электрической и тепловой энергии.
3. Охарактеризуйте нетрадиционные источники энергии.
4. Солнечная энергетика её преимущества и недостатки.
5. Ветроэнергетика и её преимущества 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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(обязательное)

а) оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей		
Знать	-методы и приемы самостоятельного формирования своего самообразования	<p>Вопросы для устных опросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 многоэтажных зданий при применении альтернативной энергетики. 11.Особенности малоэтажных зданий в городской и сельской инфраструктуре для объектов экоэнергетики.
Уметь	-формировать свою самостоятельную деятельность с целью получения высокого уровня образования; -использовать теоретические знания в предметной области «Экоэнергетика в архитектуре и строительстве»	<p align="center"><i>Практические задания к решению кейсов</i></p> <p>Кейс №1 Разработка примера здания с элементами конструктивного исполнения и применения технологий ветроэнергетики</p> <p>Задание 1 Рассмотреть опыт внедрения объектов ветроэнергетики в структуру зданий в России и за рубежом</p> <p>Задание 2 На примере своего здания с учетом его особенностей применить объекты ветроэнергетики</p> <p>Задание 3</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Выполнить приближенный расчет мощности ветроустановки и оценить её эффективность</p> <p>Кейс№2 Разработка примера здания и расчет мощности объекта солнечной энергетики</p> <p>Задание 1 Рассмотреть опыт внедрения объектов солнечной энергетики и в структуру зданий в России и за рубежом</p> <p>Задание 2 На примере своего здания с учетом его особенностей применить объекты солнечной энергетики</p> <p>Задание 3 Выполнить приближенный расчет мощности солнечной батареи и оценить её эффективность</p> <p>Кейс№3 Расчет биогазового комплекса на примере сельского района</p> <p>Задание 1 Рассмотреть опыт внедрения биогазовых комплексов в России и за рубежом</p> <p>Задание 2 На примере своего района с учетом его особенностей применить биогазовые комплексы в зависимости от рода их деятельности</p> <p>Задание 3 Выполнить приближенный расчет биогазового комплекса и оценить его эффективность</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	- знаниями в области «Экоэнергетика в архитектуре и строительстве» с целью решения поставленных задач	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания 1. Рассчитать размеры крыши здания для установки солнечных батарей и оценить её эффективность.</p> 

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div style="background-color: #f9f9f9; padding: 10px; border: 1px solid #ccc;"> <p>Стоимость электроэнергии в вашей местности <input style="width: 100px;" type="text"/> в руб за кВт час</p> <p style="text-align: center;">Посчитать</p> <p>Оптимальный угол наклона модуля <input style="width: 50px;" type="text"/> град.</p> <p>Выработка солнечной электростанцией электроэнергии <input style="width: 100px;" type="text"/> в кВт час за год</p> <p>Доход от солнечной электростанции в год <input style="width: 100px;" type="text"/> руб.</p> <p>Доход от солнечной электростанции за все время эксплуатации <input style="width: 100px;" type="text"/> руб.</p> </div> <p>2. Оценить возможность размещения ветроустановки для многоэтажного здания.</p> <p>3. Оценить эффективности биогазового комплекса для местного сельского района.</p>

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

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

(обязательное)

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.