

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Документ подписан проставлен в электронном виде  
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович  
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
Дата подписания: 23.06.2025 18:54:00  
Уникальный программный ключ: «Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78 (ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ОД и МП  
\_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

## Теплогенерирующие установки

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технологические машины и оборудование**  
Учебный план 08.03.01\_бак.-очн.ТВ-2025+.plx  
Направление подготовки: Строительство  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 56  
самостоятельная работа 61  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 4

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	61	61	61	61
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*кандидат технических наук Доцент Губина Н.А.* \_\_\_\_\_

Согласовано:

*кандидат технических наук Доцент Рысева О.П.* \_\_\_\_\_

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

Рабочая программа дисциплины

**Теплогенерирующие установки**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологические машины и оборудование**

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

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

---

---

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

к.т.н., доцент Елесин М.А.      \_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Елесин М.А.

---

---

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

к.т.н., доцент Елесин М.А.      \_\_ \_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Елесин М.А.

---

---

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

к.т.н., доцент Елесин М.А.      \_\_ \_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Елесин М.А.

---

---

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

к.т.н., доцент Елесин М.А.      \_\_ \_\_\_\_\_ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры  
**Технологические машины и оборудование**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Елесин М.А.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	овладение студентами теоретических и практических основ
1.2	для решения задач при разработке, монтаже и эксплуатации систем теплоэнергетики с помощью
1.3	различных схем теплогенерирующих установок (от настенных до производственно-отопительных
1.4	и ТЭЦ) с учетом экологических и экономических ситуаций, выработка способности анализа своей
1.5	деятельности и полученной информации.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
2.1.2	Технологические процессы в строительстве
2.1.3	Механика жидкости и газа
2.1.4	Теоретическая механика
2.1.5	Физика
2.1.6	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
2.1.7	Технологические процессы в строительстве
2.1.8	Механика жидкости и газа
2.1.9	Теоретическая механика
2.1.10	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Автоматизация систем теплоснабжения и вентиляции
2.2.2	Водоснабжения и водоотведения
2.2.3	Газоснабжение
2.2.4	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплоснабжения и вентиляции
2.2.5	Отопление
2.2.6	Жизнеобеспечение городов Арктики
2.2.7	Основы технологии систем теплоснабжения и вентиляции
2.2.8	Автоматизация систем теплоснабжения и вентиляции
2.2.9	Водоснабжения и водоотведения
2.2.10	Газоснабжение
2.2.11	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплоснабжения и вентиляции
2.2.12	Отопление
2.2.13	Жизнеобеспечение городов Арктики
2.2.14	Основы технологии систем теплоснабжения и вентиляции

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<b>ПК-2.1: Выбирает исходные данные для проектирования элементов и узлов систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методические основы решений задач, применяемых в области теплогенерирующих установок
3.1.2	(расчёт тепловых схем теплогенерирующих установок, расчёт систем водоподготовки, выбор
3.1.3	теплотехнического оборудования, выбор тягодутьевых машин).
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	получать знания в области современных проблем науки и техники; собирать и обрабатывать с
3.2.2	использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые

3.2.3	данные для формирования суждений по соответствующим научным проблемам; генерировать и
3.2.4	использовать новые идеи и способность к нестандартным решениям; структурировать знания и
3.2.5	накапливать новую информацию, способствующую гармоничному развитию личности в
3.2.6	соответствующей области; обучаться самостоятельно и решать сложные вопросы; находить
3.2.7	творческие решения профессиональных задач; вскрыть естественнонаучную сущность
3.2.8	проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методиками выбора из номенклатуры выпускаемого оборудования различных производителей,
3.3.2	обеспечивающее снижение экономических, энергетических и экологических нагрузок;
3.3.3	методами обоснования современных инновационных технологических источников тепловой
3.3.4	энергии, с использованием нормативных материалов.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения.</b>						
1.1	Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения. Потребление пара и горячей воды. Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.2	Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения. /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.3	Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы РФ. Основные элементы паровых и водогрейных котлов. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.4	Топливо и его горение. /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.5	Топливо и его классификация. Элементарный состав твердого, жидкого и газообразного топлива и их классификация. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.6	Теплогенерирующие агрегаты. Конструкции, принципы работы. /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.7	Искусственные твердое, жидкое и газообразное топлива, характеристики, получение и применение. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.8	Характеристики автономных источников энергии. /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.9	Аэродинамика работы теплогенерирующих агрегатов по газозоудушному тракту. Естественная и принудительная тяги. /Лек/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.10	Основные принципы работы различных автономных источников энергии /Пр/	4	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.11	Тягодутьевые установки парогенераторов и водогрейных котлов. Регулирование тяги и дутья. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	

1.12	Гелиоустановки. /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.13	Расчет и подбор основных типов размеров дымовых труб при естественной и искусственной тяге. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.14	Ветроустановки. /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.15	Основные способы снижения загрязняющих выбросов. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.16	Биогазовые установки. /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.17	Вопросы экологической безопасности при рассеивании загрязняющих веществ из дымовых труб. /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.18	Основные принципы работы установок, применение. /Пр/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.19	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	31		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.20	Подготовка к зачету /Ср/	4	30		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету:

1. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения (ТЭЦ, ГРЭС, отопительные котельные).
2. Потребители пара и горячей воды в социальных и производственных сферах.
3. Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения - котельные агрегаты мощностью от 0,02-100 мВт.
4. Основные тенденции развития теплогенерирующих установок в системах теплоснабжения - парогенераторы и водогрейные котлы.
5. Возобновляемые и не возобновляемые ресурсы РФ.
6. Топливо и его классификация по нормативам расчета котельных агрегатов.
7. Элементарный состав твердого, жидкого и газообразного топлив и их классификация.
8. Искусственные твердое, жидкое и газообразное топлив и их классификация. Что такое рабочая, сухая и горячая масса топлива.
9. Физико-химические характеристики топлива. Теплота сгорания. Особенности сжигания твердого, жидкого и газообразного топлив.
10. Определение теоретического объема воздуха для сгорания твердого, жидкого и газообразного топлив.
11. Расчет объемов продуктов сгорания и их энтальпий. Необходимость расчета объема дымовых газов.
12. Построение диаграммы I-T и ее применение в тепловых расчетах котельных агрегатов.
13. Материальный и тепловой балансы теплогенератора и определение его КПД методом прямого и косвенного балансов. Анализ тепловых потерь.
14. КПД утилизационных котлов.
15. Расчет часового расхода топлива и единицы измерения.
16. Понятие о физике горения топлива.
17. Экзотермические и эндотермические реакции.
18. Понятие о скорости гомогенной и гетерогенной реакции горения.
19. Закон действующих масс. Зависимости скорости реакции горения от температуры и давления.
20. Понятие об энергии активации.
21. Закон Аррениуса. Кинетическое и диффузионное горение топлива.

22. Понятие о фронте и скорости распространения пламени.
23. Особенности горения газообразных топлив в топках парогенераторов.
24. Аэродинамика ламинарного и турбулентного горения газообразного топлива.
25. Условия устойчивости работы газовых горелок их конструктивные особенности.
26. Отрыв и проскок пламени при эксплуатации газовых горелок. Взрывные клапана.
27. Особенности горения жидких топлив.
28. Основные факторы, влияющие на диаметр капель при распыливании жидкого топлива через форсунки.
29. Основы аэродинамики формирования факела при сжигании жидкого топлива.
30. Условия горения композиционных жидких топлив (обводненные топлива). 31. Конструкции форсунок для сжигания жидких топлив.
32. Особенности горения твердых топлив при сжигании его в слое и камере.
33. Критическая высота топлива при сжигании его на колосниковой решетке.
34. Предельные области гетерогенного горения твердого топлива при сжигании его в виде пыли в камерных топках.
35. Современные конструкции жаротрубных и водотрубных стальных и чугунных парогенераторов, включая настенные и напольные (паровых и водогрейных) и принципы работы их газовоздушного и пароводяного трактов.
36. Основные принципы надежности работы элементов пароводяного тракта.
37. Основные достоинства и недостатки естественной и принудительной циркуляции контура водотрубного парового котла.
38. Циркуляция воды в жаротрубных котлах (включая настенные и напольные).
39. Основные понятия гидравлического расчета простого и сложного контура естественной циркуляции.
40. Явления застоя и опрокидывания циркуляции.
41. Температурные поля в металлических чистых стенных кипящих и водогрейных труб теплогенераторов.
42. Температурные поля в стенках труб теплогенераторов в условиях выпадения накипи со стороны холодного теплоносителя и загрязнений со стороны газовоздушного тракта.
43. Какие загрязнения учитывает нормативный метод в коэффициенте теплопередачи
44. Понятия о водном режиме котельных агрегатов.
45. Основные показатели качества воды и задачи водоподготовки.
46. Образование накипи и основные требования к конденсации питательной, добавочной и котловой воде парогенераторов и водогрейных котлов.
47. Дегазация воды (работа деаэрата), Вне котловая и внутри котловая обработка воды, (общие понятия).
48. Na- и H- катионитовые обработки воды.
49. Электромагнитная и термическая обработка воды.
50. Обработка воды комплексономатами ОЭДФ - Zn и НТФ- Zn.
51. Обработка воды антинакипинном (схемы, реакции).
52. Фосфатно- нитратная обработка воды (схема, реакции).
53. Ультразвуковая обработка воды.
54. Запитка котлов водой из водопроводной сети (примеры такой возможности).
55. Расчет величины продувки паровых котлов и использование ее теплоты.
56. Ступенчатое испарение.
57. Понятие о качестве пара. Показать в диаграммах T-S или i-s.
58. Способы получения сухого пара в котлах с давлением ниже 6 МПа.
59. Конструкции сепараторов и принцип их работы.
60. Экранные и жаровые трубы. Законы переноса тепла в этих элементах.
61. Конвективные пучки паровых и водогрейных котлов. Законы переноса тепла в них.
62. Чугунно - ребристые и стальные змеевиковые экономайзеры, их компоновка и взаимосвязь потерь тепла с дымовыми газами и величиной хвостовой поверхности нагрева.
63. Понятие о точечной коррозии экономайзеров.
64. Конструктивные схемы трубчатых и регенеративных воздушных подогревателей, их достоинства и недостатки.
65. Влияние постановки воздухоподогревателей на величину потерь с уходящими газами.
66. Понятие о холодной коррозии воздухоподогревателей.
67. Аэродинамика котла по газовоздушному тракту.
- 15
68. Основные методики определения аэродинамического сопротивления газовоздушного тракта.
69. Расчет естественной тяги теплогенератора. Регулирование сопротивлений.
70. Расчет принудительной тяги теплогенераторов.
71. Тягодутьевые установки парогенераторов и водогрейных котлов.
72. Регулирование тяги и дутья.
73. Расчет и подбор основных типов размеров дымовых труб при естественной и принудительной тяге.
74. Вопросы экологической безопасности при рассеивании загрязняющих веществ из дымовых

<p>труб. Их допустимые значения. Экономический ущерб от ЗВ и способы их снижения.</p> <p>75. Металлы используемые в котлооборудовании (кипятильные трубы, барабаны, воздухоподогреватели).</p> <p>76. Условия работы металла основных элементов каркаса и гарнитуры.</p> <p>77. Материалы обмуровки и фурм.</p> <p>78. Принципиальные схемы настенных, крышных, центральных (районных) и производственно-отопительных котельных установок.</p> <p>79. Принципиальные схемы ТЭЦ и ГРЭС.</p> <p>80. Размещение оборудования в котельной, работающей на газообразном, жидком и твердом топливе.</p> <p>81. Строительные нормы и правила проектирования котельных установок</p>
<b>5.2. Темы письменных работ</b>
<p>ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ <a href="http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/">http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/</a></p>
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>
<p>– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p> <p>– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.</p> <p>– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.</p> <p>– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.</p> <p>– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.</p>
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
<p>Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и самостоятельных работ по темам, тестирования, выполнения и защиты задач.</p>

## 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	Гаврилова А. А., Салов А. Г.	Теплогенерирующие установки: конструкция, принцип работы котлов типа Е (ДЕ) и тепловой расчёт котла Е (ДЕ)-10 -14ГМ: Учебное пособие <a href="http://www.iprbookshop.ru/49895.html">http://www.iprbookshop.ru/49895.html</a>	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	1
Л1.2	Авдолимов Е.М. [ и др.]	Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция: рекомендовано УМО вузов РФ в качестве учебника для студентов вузов	М.: Академия, 2014	10

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Делягин Г.Н. [и др.]	Теплогенерирующие установки: допущено М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов	М.: Изд. Дом "БАСТЕТ", 2010	3

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	сост. Н.Д. Шкляров, Т.И.Соломкина; Норильский индустр. ин-т	Теплогенерирующие установки: метод. указания по применению ЕСКД и СПДС в курсовом и дипломном проектах для студентов спец. 290700	Норильск, 2000	4
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
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> )			
Э4	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 Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Access 2013 (Номер лицензии 63765822 от 30.06.2014)			
6.3.1.3	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)			
6.3.1.4	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)			
6.3.1.5	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)			
6.3.1.6	Lazarus			
6.3.1.7	Frost3d			
6.3.1.8	Кредо			
<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> )			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Для реализации учебного процесса задействованы: аудитории кафедры (ауд. 424,422), оснащённые необходимым оборудованием, компьютерный класс (ауд. 422), лекционные аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием (ауд. 424).
7.2	Ауд. 316 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (мультимедийный класс) (посадочных мест – 45)
7.3	1 компьютер (Intel Core 2 Duo E8400 3.00GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 160 Гб), интерактивная доска NEC UM361x, 1 проектор Panasonic pt-lb90nt.
7.4	Лицензионное ПО:
7.5	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.6	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.7	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.8	АВВУУ FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.9	Norma CS 2.0 (Договор 87/02-10 от 01.03.2010)
7.10	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)
7.11	RMeasiteach Next Generation (Номер лицензии 1SV-367)
7.12	Бесплатное ПО:
7.13	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)

7.14	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.15	Ауд.-319 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 20)
7.16	9 компьютеров (Intel Core 2 Duo E8400 3.00GHz, 1Гб ОЗУ, HDD 160 Гб) 1 проектор Panasonic PT-VX510 XGA.
7.17	Лицензионное ПО:
7.18	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.19	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.20	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.21	Бесплатное ПО:
7.22	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.23	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.24	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
7.25	Ауд.- 322 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 26)
7.26	12 компьютеров (QuadCore Intel Core i3-10100, 4100 MHz (41 x 100) GeForce GT 610 (2 Гб).
7.27	Лицензионное ПО:
7.28	MS Windows 10 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.29	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.30	MS Access 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.31	Гранд-Смета 8.1 Учебная версия (Свидетельство №000631 181)
7.32	Бесплатное ПО:
7.33	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.34	Ауд. 33 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий (мультимедийный класс) «Лаборатория строительных материалов» (посадочных мест – 45)
7.35	1 компьютер (Intel Atom D525 1.80GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 160 Гб), 1 проектор Panasonic pt-lbf300.
7.36	Лицензионное ПО:
7.37	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.38	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.39	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.40	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.41	Бесплатное ПО:
7.42	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.43	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
7.44	Гидравлический пресс, разрывная машина, вибростол, сушильный шкаф, обжиговая печь.
7.45	Машина МИИ-100.
7.46	Весы (электронные, электрические, почтовые, торговые).
7.47	Приборы: Вика, Суттарда, объемомер, пикнометр, воронка для определения насыпной плотности, прибор для определения скорости гашения извести, встряхивающий столик, конус Брамса, конус вниистрома.
7.48	Микроскоп. Формы куба 6ФК-20, формы балочки ЗФБ-40.
7.49	Прибор для определения водоудерживающей способности растворной смеси (ОВС)
7.50	Аппарат для определения условной вязкости битумов ВУБ-1/2.
7.51	Ауд.- 28 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий (мультимедийный класс) «Лаборатория водоснабжения» (посадочных мест – 45)
7.52	1 компьютер (Intel Celeron 2.53GHz, 512МВ ОЗУ, HDD 500 Гб) 1 проектор Panasonic PT-LB90NT.
7.53	Лицензионное ПО:
7.54	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.55	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.56	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.57	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.58	Бесплатное ПО:
7.59	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.60	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)

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

Доклады - презентации готовятся обучающимся в виде слайдов с использованием программы MicrosoftPowerPoint.

Основные этапы подготовки доклада - презентации:

- выбор темы;
- консультации научного руководителя;
- 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 интересующий его 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.

Структура и содержание

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

Текст 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.

Наглядность

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.)

Дизайн и настройка

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

Общее количество баллов

Оценка

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 аудиторские 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 домашние задания по указанию преподавателя.
- Домашнее задание оценивается по следующим критериям:
- Степень и уровень выполнения задания;
  - Аккуратность в оформлении работы;
  - Использование специальной литературы;
  - Сдача домашнего задания в срок.