

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Нововоронежский политехнический институт** –  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(НВПИ НИЯУ МИФИ)**

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ

  
\_\_\_\_\_  
Е.Н. Булатова  
« 17 » \_\_\_\_\_ 2023г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Турбомашины»**

**Направление подготовки:** 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

**Наименование образовательной программы:** Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС

**Уровень образования:** бакалавриат

**Форма обучения:** очная

Нововоронеж 2023 г.



## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### 1.1. Цель дисциплины:

Цель освоения учебной дисциплины «Турбомашины» подготовка студента к выполнению проектно-конструкторской, исследовательской, эксплуатационной, монтажной, наладочной и ремонтной деятельности в области турбоустановок АЭС.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных режимов работы тепломеханического оборудования и их параметров;
- обоснование взаимосвязи и зависимости параметров режима работы установки и способов их регулирования;
- формирование способности у студента анализировать параметры аварийных режимов, выявлять их причины, локализовать и ликвидировать аварийные ситуации;
- формирование способности у студента работать с нормативными документами.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Турбомашины» относится к обязательной части Блока 3 изучается в 6 семестре.

Для освоения данной дисциплины требуется знание ранее полученных знаний практические технологические навыки, необходимые инженеру в практической работе, специализирующемуся на эксплуатации, монтаже, ремонте и наладке турбинного оборудования атомных электростанций.

Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам при изучении других дисциплин базовой части программы: Эксплуатация турбомашин АЭС, Эксплуатация АЭС, Монтаж и ремонт энергетического оборудования, а так же при выполнении курсового и дипломного проектирования, и дальнейшей практической работе выпускников по профилю.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-14, Способен участвовать в испытаниях и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования

ПК-18 – Способен участвовать в демонтаже, ремонте, проверке, монтаже, наладки оборудования, проведения входного контроля поступившего оборудования

В результате изучения дисциплины студент должен иметь представление о современном состоянии и тенденциях развития атомной энергетики, роли АЭС в топливно-энергетическом балансе.

Согласно Рабочему учебному плану направления, в формировании данных компетенций участвуют дисциплины и виды практик:

#### ПК-14

Тепломассобмен

Насосы, вентиляторы, компрессоры

Вспомогательное оборудование АЭС

Испытание и наладка энергетического оборудования

Экспериментальные методы исследований на АЭС

Технологические системы АЭС

Эксплуатация АЭС

Эксплуатация турбомашин АЭС

Учебная практика (ознакомительная)

Учебная практика (технологическая)

Производственная практика (эксплуатационная)

Производственная практика (преддипломная)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

#### ***Знать:***

- методы проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования

#### ***Уметь:***

- проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования

#### ***Владеть:***

- навыками проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования

#### ПК-18

Физика ядерных реакторов

Теплообменные аппараты и парогенераторы

Тепломассобмен

Техническое диагностирование технологического оборудования

Испытание и наладка энергетического оборудования

Экспериментальные методы исследований на АЭС

Учебная практика (ознакомительная)

Учебная практика (технологическая)

Производственная практика (эксплуатационная)

Производственная практика (преддипломная)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

#### ***Знать:***

- демонтаж, ремонт, проверку, монтаж, наладку оборудования

**Уметь:**

- проводить входной контроль поступившего оборудования

**Владеть:**

- навыками демонтажа, ремонта, проверки, монтажа, наладки оборудования, проведения входного контроля поступившего оборудования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

##### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	В т.ч. в ИФ	Самостоятельная			
<b>7 Семестр</b>										
1	Введение. Место турбины и турбоустановки в энергоблоке АЭС	1-2	2	8			8	УО	УО	10
2	Принципиальное устройство и расчет паровой турбины	3-16	4	8		2	8	УО	Т	10
3	Конструкция деталей и узлов паровых турбин	1-5	4	4			8	УО	УО	10
4	Системы смазки, регулирования и защиты	6-11	2	2		2	8	УО	Т	10
5	Конструкции паровых турбин для эл. станций	12-14	2	4		2	8	УО	Т	10
6	Основы эксплуатации паровых турбин	15-17	2	4			8	УО	Т	10
	Зачет с оценкой						12			30
	Итого		16	32			60			100

##### 4.2. Содержание дисциплины

4.2.1 Наименование тем, их содержания и объем в часах

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Место турбины и турбоустановки в энергоблоке АЭС	<p>Основные определения. Принцип действия турбомашин.</p> <p>Классификация турбомашин.</p> <p>Турбина и турбоустановка в энергоблоке АЭС. Типы турбин, применяемых на АЭС с различными конфигурациями реакторных установок. Основные законы перехода тепловой энергии в работу.</p> <p>Классификация паровых турбин.</p> <p>Основные понятия о работе турбин.</p> <p>Основные элементы оборудования турбинных установок ТЭС и АЭС.</p>
2	Принципиальное устройство и расчет паровой турбины	<p>Истечение пара из сопел.</p> <p>Турбинные решетки.</p> <p>Преобразование энергии в турбинной ступени.</p> <p>Активные, реактивные ступени, степень реактивности ступени.</p> <p>Треугольники скоростей.</p> <p>Относительный лопаточный КПД турбинной ступени.</p> <p>Относительный внутренний КПД ступени.</p> <p>Двухвенечные турбинные ступени.</p> <p>Ступени с частичным подводом пара.</p> <p>Ступени большой верности.</p> <p>Необходимость и преимущества многоступенчатой конструкции турбины.</p> <p>Парораспределение паровой турбины.</p> <p>Превращение тепловой энергии в работу в паровой турбине.</p> <p>Концевые уплотнения турбины.</p> <p>Многоцилиндровые турбины.</p> <p>Уравновешивание осевых усилий в турбине.</p>
3	Конструкция деталей и узлов паровых турбин	<p>Материалы.</p> <p>Рабочие лопатки.</p> <p>Валопровод турбины.</p> <p>Статор паровой турбины.</p> <p>Уплотнения.</p> <p>Подшипники паровых турбин.</p> <p>Установка турбоагрегата на фундаменте.</p> <p>Валоповоротное устройство паровых турбин</p>
4	Системы смазки, регулирования и защиты	<p>Система смазки подшипников, Система гидроподъема роторов.</p> <p>Система регулирования и управления.</p> <p>Автоматическая система защиты турбины.</p> <p>Конденсационная установка и эжекторы.</p>
5	Конструкции паровых турбин для эл. станций	<p>Типы паровых турбин.</p> <p>Турбины ЛМЗ</p> <p>Турбины ХТЗ</p>

		Турбины привода питательных насосов.
6	Основы эксплуатации паровых турбин	Стационарные и нестационарные режимы работы турбин и турбинных установок. Вибрационная надежность турбоагрегата. Неполадки и аварии узлов и деталей паровых турбин.

#### 4.2.2 Темы практических занятий, их содержание и объем в часах

РАЗДЕЛ ДИСЦИПЛИНЫ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ		
	Наименование практических работ	выполнение (час)	
		аудитор- ных	Сам рабо- та сту- дента
Введение. Место турбины и турбоустановки в энергоблоке АЭС	Взаимное влияние параметров первого и второго контуров АЭС с ВВЭР на термический п.д. цикла.	4	2
Принципиальное устройство и расчет паровой турбины	Влияние степени регенерации на тепловую эффективность цикла.	8	2
Конструкция деталей и узлов паровых турбин	Влияние давления в 1 контуре ВВЭР на производительность ПГ.	8	2
Системы смазки, регулирования и защиты	Расчет КПД поверхностного и смешивающего ПНД.	4	2
Конструкции паровых турбин для эл. станций	Влияние кратности охлаждения конденсаторов на выработку электроэнергии.	8	4
<b>ВСЕГО:</b>		<b>32</b>	<b>12</b>

#### 4.2.3 Темы лабораторных занятий, их содержание и объем в часах

*Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены*

#### 4.3 Организация самостоятельной работы студентов

Учебным планом дисциплины на самостоятельную работу студентов отводится 60 часов в 6 семестре.

Самостоятельная работа студента (СРС)	Семестр 6
Изучение теоретического материала (задания лектора)	20
Подготовка к практическим занятиям	20
Выполнение и защита курсовой работы	20
<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>60</b>

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### 5.1. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Турбомашинны» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме лекций с применением компьютерного проектора, комплекта настенных плакатов, макетов основного оборудования и макетов турбин К-1000-60/1500-2 и ОК-12А АЭС с ВВЭР – 1000 с разрезами (в УТП РoАЭС). Для контроля усвоения студентом модулей данного курса широко используются тестовые технологии, то есть банк вопросов в открытой и закрытой форме, ответы на которые позволяют судить об усвоении студентом данного модуля курса или всего курса в целом. Варианты используемых тестов приведены ниже. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала и рекомендуемой литературы для подготовки теоретического материала, решения тестов, практических задач, и выполнения курсовой работы.

### 5.2. Информационные технологии

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. MS Office 2010 - MS DreamSpark для учебных заведений
2. Для контроля усвоения студентом разделов данного курса используются тестовый конструктор на сайте <http://training.i-exam.ru/>, то есть специальный банк вопросов, ответы на которые позволяют судить об усвоении студентом данного раздела.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ФОС) И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

### *6.1.1 Модели контролируемых компетенций*

Оценочные средства для контроля по дисциплине направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся компетенции.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-14, Способен участвовать в испытаниях и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования



ПК-18 – Способен участвовать в демонтаже, ремонте, проверке, монтаже, наладки оборудования, проведения входного контроля поступившего оборудования

Согласно Рабочему учебному плану направления, в формировании данных компетенций участвуют дисциплины и виды практик:

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

З1- методы проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;

З2- демонтаж, ремонт, проверку, монтаж, наладку оборудования

**Уметь:**

У1- применять методы проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;

У2- проводить входной контроль поступившего оборудования

**Владеть:**

В1- навыками проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;

В1- навыками демонтажа, ремонта, проверки, монтажа, наладки

оборудования, проведения входного контроля поступившего оборудования.

*6.1.2. Программа оценивания контролируемой компетенции:*

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
1	Введение. Место турбины и турбоустановки в энергоблоке АЭС	ПК-14; ПК-18	УО	УО
2	Принципиальное устройство и расчет паровой турбины	ПК-14; ПК-18	УО	Т
3	Конструкция деталей и узлов паровых турбин	ПК-14; ПК-18	УО	УО
4	Системы смазки, регулирования и защиты	ПК-14; ПК-18	УО	Т
5	Конструкции паровых турбин для эл. станций	ПК-14; ПК-18	УО	Т
6	Основы эксплуатации паровых турбин	ПК-14; ПК-18	УО	Т

6.2. Оценочные средства для входной, текущей и промежуточной аттестации (аннотация).

№	Наименование оце-	Краткая характеристика оценочного	Представление оценоч-
---	-------------------	-----------------------------------	-----------------------

п/п	ночного средства	средства	ного средства в фонде
1	2	3	4
1	Тест к разделу 1	Тесты из 15 заданий в формах представления: закрытый, открытый, на соответствие и на упорядочение	представлен
2	Вопросы по текущему контролю раздела 1	Список вопросов	представлен
3	Тест к разделу 2	Тесты из 20 заданий в формах представления: закрытый, открытый, на соответствие и на упорядочение	представлен
4	Вопросы по текущему контролю раздела 2	Список вопросов	представлен
5	Тест к зачету	Тесты из 35 заданий в формах представления: закрытый, открытый, на соответствие и на упорядочение	представлен

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Основная литература

1. Рыжкин, В. Я. Тепловые электрические станции [Текст] : учеб. для вузов / В. Я. Рыжкин. – Москва : Арис, 2014. – 328 с. : ил.
2. Исаченко, В. П. Теплопередача [Текст] : учеб. для вузов / В. П. Исаченко, В. А. Лсипова, А. С. Сукомел. – Москва : Арис, 2014. – 416 с. : ил.
3. Шапошников, В. В. Турбины тепловых и атомных электрических станций : учебное пособие / В. В. Шапошников. — Краснодар : КубГТУ, 2019. — 191 с. — ISBN 978-5-8333-0872-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151182> (дата обращения: 04.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература

4. Резинских, В.Ф. Увеличение ресурса длительно работающих паровых турбин [Текст] / В. Ф. Резинских, В. И. Гладштейн, Г. Д. Авруцкий. - М.: Издат. дом МЭИ, 2007. - 296 с.
5. Трухний, А.Д. Атлас конструкций деталей турбин [Текст]: учеб. пособие для вузов. В 2 ч. Ч. 1 : Чертежи и конструкции / А. Д. Трухний, Б. Н. Крупенников, А. Н. Троицкий. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издат. дом МЭИ, 2007. - 152 с.
6. Трухний, А.Д. Атлас конструкций деталей турбин [Текст]: учеб. пособие для вузов. В 2 ч. Ч. 2 : Описания конструкций / А. Д. Трухний, Б. Н. Кру-

пенников, А. Н. Троицкий. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издат. дом МЭИ, 2007. - 164 с.

7. Александров, А.А. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. А. Александров. - 2-е изд., стер. - М.: Издат. дом МЭИ, 2006. - 158 с.

8. Водоподготовка в энергетике [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. С. Копылов, В. М. Лавыгин, В. Ф. Очков. - 2-е изд., стер. - М.: Издат. дом МЭИ, 2006. - 309 с.

9. Тепловые и атомные электростанции [Текст]: справочник / под общ. ред. А.В. Клименко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МЭИ, 2003. - 648 с.

10. Турбины тепловых и атомных электрических станций [Текст]: учеб. для вузов / А. Г. Костюк, В. В. Фролов, А. Е. Буклин, А. Д. Трухний; под ред. А.Г. Костюка. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МЭИ, 2001. - 488 с.

11. Теплотехника [Текст]: учеб. для вузов / [Баскаков, А.П.], [Берг, Б.В.], [Витт, О.К.] и др.; под ред. А.П. Баскакова. - 2-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 224 с.

12. Сахин, В. В. Устройство и действие энергетических установок : учебное пособие / В. В. Сахин. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, [б. г.]. — Книга 1 : Поршневые машины. Паровые турбины — 2015. — 172 с. — ISBN 978-5-85546-864-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75171>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

–[www.rosatom.ru/](http://www.rosatom.ru/) - официальный сайт госкорпорации «Росатом»;

–[www.rosenergoatom.ru](http://www.rosenergoatom.ru) - официальный сайт ОАО «Концерн Росэнергоатом»;

–[www.mephist.ru](http://www.mephist.ru) – портал студентов и выпускников МИФИ, учебные материалы;

–<http://neo-chaos.narod.ru/books.htm> - книги, статьи, учебные материалы МИФИ;

–<http://atomic-energy.ru/> - портал по атомной энергетике;

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Раздел(тема)	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество

		методические указания, компьютерная программа)			
1	Увеличение ресурса длительно работающих паровых турбин	учебник	Резинских, В.Ф.	2007	Б-ка, 2 экз.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно–методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в локальной сети и находится в режиме свободного доступа для студентов. Допуск студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации).

### Дидактические материалы

Кабинет технологического обслуживания технических систем и оборудования атомных электростанций;

Кабинет эксплуатации теплоэнергетического оборудования и технических систем атомных электростанций\3

Мультимедиа-проектор TOSIBA

Ноутбук SAMSUNG;

Экран;

Столы ученические – 15 шт.;

Стулья ученические – 30 шт.;

Стол преподавателя;

Стул преподавателя

Виртуальный учебный комплекс " Турбинное отделение АЭС" - представлять собой персональный компьютер со специализированным программным обеспечением, в котором реализованы интерактивные трехмерные модели оборудования турбинного отделения АЭС, являющиеся аналогами реального оборудования, позволяющие наглядно проводить изучение принципа работы деталей и узлов, особенности конструкции и принципа работы оборудования турбинной и генераторной установок, отслеживать и проводить мониторинг основных элементов турбинного отделения – 1 шт.

Лабораторный стенд "Монтаж элементов арматуры" 05.03.00.02

Стенд тренажер «Монтаж и испытание трубопроводных соединений, ремонт трубопроводов" МиИ-ТС-РТр-020-4ЛР.

Лабораторный стенд "Гидравлическое сопротивление водопроводной арматуры"

Лабораторный стенд «Гидравлика трубопроводных систем» ГТС-018-07ЛР

Учебный стенд «Возникновение кавитации в узком сечении трубопровода» ВК-УСТ-018

Лабораторный стенд «Техническое обслуживание теплообменных аппаратов».

Учебный центр Нововоронежской АЭС: Демонстрационные экспонаты оборудования ТЦ, РЦ, ЦТАИ.

Рекомендуемые интернет ресурсы:

<http://mon.gov.ru/> - официальный сайт Министерства образования и науки РФ;

<http://www.fepo.ru/> - Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования;

<http://www.mephi.ru/> - официальный сайт НИЯУ МИФИ (в том числе раздел сайта «Полезные ресурсы»);

[www.rosatom.ru/](http://www.rosatom.ru/) - официальный сайт госкорпорации «Росатом»;

[www.rosenergoatom.ru](http://www.rosenergoatom.ru/) - официальный сайт ОАО «Концерн Росэнергоатом»;

[www.mephist.ru](http://www.mephist.ru) – портал студентов и выпускников МИФИ, учебные материалы;

<http://neo-chaos.narod.ru/books.htm> - книги, статьи, учебные материалы МИФИ;

<http://atomic-energy.ru/> - портал по атомной энергетике;

## 9.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки.</p> <p>Обобщения: помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответа в рекомендуемой литературе. Если не удастся самостоятельно разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и тестовым заданиям, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио – и просмотр видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
/Расчетно-графическое задание	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.</p>