

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  Панфилов Д.В.
«22» октября 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Конструкции из дерева и пластмасс»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Проектирование зданий и сооружений

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

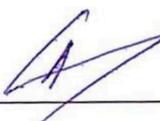
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы


_____/И.И. Ушаков/

И.о. заведующего кафедрой
металлических и деревянных
конструкций


_____/А.А. Свентиков/

Руководитель ОПОП


_____/Т.В. Макарова/

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- принципам и технологии решения задач с учетом механики работы древесины и пластмасс, что обуславливает принятие наиболее экономичных, долговечных и безопасных решений при проектировании зданий и сооружений;
- учету особенностей расчета и конструирования из материалов, обладающих упруго–пластическими свойствами;
- научить студентов применять полученные теоретические знания для постановки и решения конкретных задач анализа и проектирования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- обучить будущих бакалавров проектировать основные типы деревянных и металлодеревянных конструкций, осознанно и технически обоснованно сочетая полезные свойства древесины, металла и пластмасс;
- уметь оценивать величины основных нагрузок на конструкции зданий и работу основных видов конструкций с учетом физико-механических особенностей древесины и пластмасс;
- изучение основных конструктивных решений несущих конструкций и соединений, способов защиты деревянных конструкций от гниения и возгорания, особенностей эксплуатации конструкций из древесины

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Конструкции из дерева и пластмасс» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Конструкции из дерева и пластмасс» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен участвовать в инженерных изысканиях, проектировании деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать основные свойства дерева и пластмасс, как конструкционных материалов и рациональные области применения конструкций из дерева и пластмасс; нормативную базу в области проектирования и основные методы расчетов по первому и второму предельным состояниям; особенности обеспечения долговечности и пожарной безопасности и особенности эксплуатации.

	Уметь проектировать основные типы деревянных и металлодеревянных конструкций с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования. Оценивать величины основных нагрузок на конструкции зданий и особенности работы основных видов конструкций.
	Владеть навыками получения экспериментальных характеристик материалов и элементов конструкций и методами автоматизированного проектирования конструкций.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Конструкции из дерева и пластмасс» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	40	40
В том числе:		
Лекции	20	20
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Самостоятельная работа	68	68
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Древесина и пластмассы как конструкционные материалы	Области применения конструкций из дерева и пластмасс. Древесные породы. Анатомическое строение хвойных пород. Пороки древесины. Синтетические смолы. Основные компоненты и виды пластмасс и древесных пластиков применяемых в строительстве. Физические, механи-	2	1	5	8

		ческие и технологические свойства древесины и пластмасс. Сопротивление разрушению и деформирование древесины и пластмасс при длительном действии нагрузок.				
2	Основные положения расчета деревянных элементов цельного поперечного сечения	Принципы расчета деревянных и пластмассовых конструкций по предельным состояниям. Нормирование расчетных сопротивлений. Расчет элементов цельного сечения на центральное растяжение, сжатие и продольный изгиб. Поперечный изгиб элементов. Расчет сжато-изгибаемых элементов на прочность и устойчивость.	2	1	5	8
3	Соединения элементов деревянных конструкций и их расчет	Классификация и области применения соединений элементов деревянных и пластмассовых конструкций. Податливость соединений. Соединения на механических связях, особенности работы. Нагельные соединения, характеристика работы, методы конструирования и расчета. Особенности соединений на гвоздях. Соединения на клею.	4	4	12	20
4	Сплошные плоскостные конструкции	Основные формы плоскостных сплошных конструкций. Конструкции из цельной древесины: настилы и обрешетка, прогоны. Доштоклееные балки. Понятие о клефанерных балках. Распорные конструкции. Доштоклееные арки. Конструирование и расчет узлов. Рамы, особенности конструирования и расчета.	4	4	12	20
5	Сквозные плоскостные конструкции	Основные формы плоскостных сквозных конструкций. Фермы и стропильные системы из цельной древесины построеночного изготовления.	2	4	12	18
6	Обеспечение пространственной неизменяемости зданий и сооружений	Обеспечение поперечной и продольной неизменяемости и устойчивости зданий и сооружений из КДиП. Основные схемы связей.	2	4	12	18
7	Пространственные кон-	Основные формы и кон-	2	1	5	8

	струкции в покрытиях	структивные особенности пространственных конструкций из дерева и пластмасс.				
8	Основы эксплуатации конструкций из древесины	Инженерное наблюдение за эксплуатацией несущих и ограждающих конструкций, их периодическое обследование и ремонт.	2	1	5	8
Итого			20	20	68	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать основные свойства дерева и пластмасс, как конструкционных материалов и рациональные области применения конструкций из дерева и пластмасс; нормативную базу в области проектирования и основные методы расчетов по первому и второму предельным состояниям; особенности обеспечения долговечности и пожарной безопасности и особенности эксплуатации.	Активность на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проектировать основные типы деревянных и металлодеревянных конструкций с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования. Оценивать величины основных нагрузок на конструкции зданий и особенности работы основных видов конструкций.	Активность на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками получения экспериментальных характеристик материалов и элементов конструкций и методами автоматизированного проектирования конструкций.	Активность на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-4	Знать основные свойства дерева и пластмасс, как конструкционных материалов и рациональные области применения конструкций из дерева и пластмасс; нормативную базу в области проектирования и основные методы расчетов по первому и второму предельным состояниям; особенности обеспечения долговечности и пожарной безопасности и особенности эксплуатации.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь проектировать основные типы деревянных и металлодеревянных конструкций с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования. Оценивать величины основных нагрузок на конструкции зданий и особенности работы основных видов конструкций.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками получения экспериментальных характеристик материалов и элементов конструкций и методами автоматизированного проектирования конструкций.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

	Содержание вопроса	Ответы
1.	Наиболее рациональные области применения деревянных конструкций	1. Фундаменты зданий; 2. Балки перекрытий; 3. <i>Покрытия общественных и жилых зданий;</i> 4. Колонны каркаса.
2.	Эталонными породами древесины являются:	1. Береза и осина; 2. Дуб и пихта; 3. <i>Сосна и ель;</i>
3.	К ядровым породам относятся породы деревьев	1. Береза и бук; 2. <i>Сосна и дуб;</i> 3. Ель и пихта; 4. Осина и липа.
4.	Микроструктура древесины	1. <i>Трубчато-волокнистая;</i> 2. Кристаллическая решетка; 3. Ячеистая.

5.	Древесина является материалом:	1. Ортотропным; 2. Анизотропным; 3. Изотропным.
6.	Прочность древесины больше, если усилие действует	1. Поперек волокон; 2. Вдоль волокон; 3. Не имеет значение; 4. Под углом от 1^0 до 89^0 к волокнам.
7.	Естественными пороками древесины являются:	1. Гниение; 2. Косослой, сучки; 3. Горение.
8.	Наиболее важными достоинствами древесины являются:	1. Легкость обработки и диэлектрические свойства; 2. Возобновляемость ресурсов и биологическая совместимость с человеком; 3. Прочность и жесткость; 4. Огнестойкость и химическая стойкость.
9.	Основным составляющим оболочкой клетки древесины является	1. Вода; 2. Целлюлоза; 3. Смола.
10.	Основной объем в древесине заполнен	1. Смоляными ходами; 2. Трахеидами; 3. Водой.
11.	Трахеиды это	1. Полые, сильно вытянутые клетки; 2. Околосучковая зона в древесине; 3. Смоляные ходы.
12.	Древесина возгорается при кратковременном нагреве до	1. 125^0 С; 2. 250^0 С; 3. 500^0 С; 4. 180^0 С.
13.	Для повышения огнестойкости деревянных конструкций и снижения их возгораемости применяют	1. Антисептики; 2. Антипирены; 3. Лакокрасочные материалы; 4. Пенопласты.
14.	Брусом называется пиломатериал с соотношением сторон поперечного сечения $h \times b$	1. Больше 2; 2. Меньше или равно 2; 3. Больше 4.
15.	Доской называется пиломатериал с соотношением сторон поперечного сечения $h \times b$	1. Больше 2; 2. Меньше или равно 2; 3. Больше 4.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1.	Влажность древесины на пределе гигроскопичности равна	1. 20%; 2. 30%; 3. 12%; 4. 55%.
2.	Нормированная влажность древесины при которой определяются ее расчетные характеристики	1. 52%; 2. 30%; 3. 12%; 4. 18%.
3.	С увеличением влажности древесины в пределах до 30% прочностные характеристики древесины:	1. Увеличиваются; 2. Уменьшаются; 3. Не изменяются.

4.	Изменение линейных размеров древесины происходит при изменении влажности в пределах:	1. 0%...50%; 2. 12%...60%; 3. 0%...30%; 4. 0%...100%.
5.	Граничная величина влажности древесины, при превышении которой может начаться ее гниение	1. 12%; 2. 30%; 3. 20%; 4. 53%.
6.	Необходимыми условиями для начала процесса гниения древесины являются	1. Влажность древесины более 20%, температура более +5 ⁰ С; 2. <i>Влажность древесины более 20%, температура более +5⁰С; наличие кислорода;</i> 3. Влажность древесины менее 20%, температура более +5 ⁰ С; наличие кислорода.
7.	Нормированная плотность эталонных пород древесины	1. 650 кг/м ³ ; 2. 700 кг/м ³ ; 3. 500 кг/м ³ ; 4. 1015 кг/м ³ .
8.	Теплопроводность древесины поперек волокон относительно кирпичной кладки и ж.б.	1. Выше; 2. Ниже; 3. Равна.
9.	Прочность древесины вдоль волокон по сравнению с прочностью поперек волокон	1. Равна; 2. Ниже; 3. <i>Выше.</i>
10.	К хрупким видам разрушения древесины относятся разрушение при	1. <i>Растяжении и скалывании вдоль волокон;</i> 2. Сжатии вдоль волокон и смятии поперек волокон; 3. Изгибе.
11.	Величина модуля упругости древесины E вдоль волокон, принятая в нормах равна	1. 25000 МПа; 2. 10000 МПа; 3. 206000 МПа.
12.	Базовое значение коэффициента длительного сопротивления древесины m _{дл.}	1. 0,43; 2. 0,95; 3. 0,66; 4. 0,53.
13.	Ползучесть древесины это	1. Рост деформаций при увеличении нагрузки; 2. <i>Рост деформаций при постоянной нагрузке;</i> 3. Изменение положения опор конструкции.
14.	Стеклотекстолиты это	1. Синтетические полимерные материалы, армированные древесными шпонами; 2. Синтетические полимерные материалы, рованные стеклянными волокнами; 3. <i>Синтетические полимерные материалы, армированные стеклотканями</i> 4. Синтетические полимерные материалы, армированные стальной арматурой;

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Области применения конструкций из дерева и пластмасс. Сырьевая база для получения древесины и пластмасс. Сортамент пиломатериалов.
2. Основные физико-механические свойства древесины.
3. Достоинства и недостатки древесины, фанеры и пластмасс как конструкционных ма-

териалов.

4. Влияние основных внешних и внутренних факторов на временное сопротивление древесины.
5. Основные компоненты синтетических полимерных материалов. Виды пластмасс, применяемых для ограждающих и несущих конструкций.
6. Кратковременные и длительные испытания деревянных элементов. Ползучесть полимеров. Влияние длительного нагружения на сопротивление древесины разрушению и деформированию.
7. Основы расчета деревянных и пластмассовых конструкций по предельным состояниям. Виды нагрузок. Коэффициенты надежности.
8. Нормирование расчетных сопротивлений древесины. Коэффициенты условий работы.
9. Расчет деревянных элементов цельного поперечного сечения на центральное растяжение и сжатие. Учет ослаблений.
10. Расчет элементов деревянных конструкций на поперечный изгиб. Скалывание при изгибе. Предельные прогибы.
11. Расчет элементов деревянных конструкций на косоу изгиб.
12. Расчет на прочность сжато-изгибаемых элементов деревянных конструкций сплошного поперечного сечения.
13. Классификация и область применения различных видов соединений элементов деревянных конструкций. Предъявляемые к ним требования.
14. Соединения на нагелях. Конструирование и расчет нагельных соединений. Принцип «дробности».
15. Соединения на гвоздях, особенности их конструирования и расчета.
16. Соединения на клею. Синтетические смолы, их виды. Требования, предъявляемые к ним.
17. Принципы расчета конструкций, выполненных из нескольких различных материалов. Клеефанерные конструкции.
18. Трехслойные панели с применением пластмасс, конструкция и расчет.
19. Настилы и обрешетки, их расчет.
20. Разрезные и неразрезные прогоны, конструкция и расчет.
21. Доштокклееные балки, конструкция и расчет.
22. Клеефанерные балки, конструкция и расчет.
23. Распорные конструкции. Конструирование и расчет. Способы погашения распора.
24. Доштокклееные арки, конструкция и расчет.
25. Доштокклееные и клефанерные рамы, конструкция и расчет.
26. Фермы треугольного очертания, конструкция и расчет.
27. Фермы пятиугольные. Конструкция и расчет.
28. Клееные фермы сегментного очертания с разрезным клееным верхним поясом, конструкция и расчет.
29. Защита деревянных конструкций от биопоражения. Повышение огнестойкости деревянных конструкций.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Незачет» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Зачет» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Древесина и пластмассы как конструкционные материалы	ПК-4	Тест, контрольная работа,
2	Основные положения расчета деревянных элементов цельного поперечного сечения	ПК-4	Тест, контрольная работа,
3	Соединения элементов деревянных конструкций и их расчет	ПК-4	Тест, контрольная работа,
4	Сплошные плоскостные конструкции	ПК-4	Тест, контрольная работа,
5	Сквозные плоскостные конструкции	ПК-4	Тест, контрольная работа,
6	Обеспечение пространственной неизменяемости зданий и сооружений	ПК-4	Тест, контрольная работа,
7	Пространственные конструкции в покрытиях	ПК-4	Тест, контрольная работа,
8	Основы эксплуатации конструкций из древесины	ПК-4	Тест, контрольная работа,

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Слицкоухов Ю.В. и др. Конструкции из дерева и пластмасс /Под ред.

Г.Г. Карлсена и Ю.В. Слицкоухова. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиз-дат, 2010. 543 с.

2. Зубарев Г.Н. Конструкции из дерева и пластмасс: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Промышленное и гражданское строительство".- М.: Высш. школа, 2011.-287 с.

3. Бойтемиров Ф.А. Расчет конструкций из дерева и пластмасс: учеб. пособие для студ. вузов./ Ф.А. Бойтемиров, В.М. Головина, Э.М. Улицкая; под ред. Ф.А. Бойтемирова.- -2-е изд., перераб. И доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.-160с.

4. Никитин Г.Г. Расчет покрытий деревянных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Никитин Г.Г., Каратеев Л.П.— Электрон. текстовые данные. СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19034>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Windows XP (или более поздняя версия).
2. Пакет Microsoft Office 2007 (или более поздняя версия).
3. Пакет программ для статического расчета строительных конструкций для ЭВМ «ЛИРА».
4. Программные продукты: AutoCAD.
5. Учебный комплекс программ (кафедральный) по расчету конструкций из дерева и пластмасс (клефанерные плиты, дощатоклееные балки, рамы, арки (кругового очертания и стрельчатая), фермы – треугольная, пятиугольная, сегментная).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор NEC NP420 и экран).

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Конструкции из дерева и пластмасс» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета ДК. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в

аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, 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 ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.