



## **МЧС РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы  
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,  
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

**Кафедра пожарной, аварийно-спасательной техники и специальных  
технических средств**

## **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Методические рекомендации по подготовке к зачету для обучающихся по  
специальности 40.05.03 Судебная экспертиза

Екатеринбург 2023

**Сопротивление материалов** [Текст]: методические рекомендации по подготовке к зачету для обучающихся по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза / сост. В.А. Калентьев – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. – 16 с.

*Составитель:*

**В.А. Калентьев**, доцент кафедры пожарной, аварийно-спасательной техники и специальных технических средств Уральского института ГПС МЧС России, кандидат физико-математических наук, доцент.

Методические рекомендации для подготовки к зачету по дисциплине «Сопротивление материалов» разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза для обучающихся в Уральском институте ГПС МЧС России.

© ФГБОУ ВО «Уральский институт  
ГПС МЧС России», 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	5
2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА. ....	6
СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ИЗУЧАЕМЫХ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ.....	9
ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ .....	9
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ,.....	11
НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»,.....	13
НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ .....	15

## **ВВЕДЕНИЕ**

Целями изучения дисциплины «Сопротивление материалов» являются изучение общих закономерностей работы базовых элементов конструкций при различных видах статического и динамического нагружения, изучение инженерных методов расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, изучение основных методов расчета элементов конструкций под действием различных статических нагрузок, изучение основных методов расчета элементов конструкций под действием динамического воздействия, формирование четких понятий и представлений о работе исследуемого реального объекта на основе составленной модели (расчетной схемы), формирование устойчивых навыков по применению изученных методов к расчету элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость для профессиональной деятельности судебного эксперта.

Организационными формами изучения курса являются лекционные, практические и лабораторные занятия, и самостоятельная работа, а также индивидуальная работа преподавателей с обучающимися.

При подготовке к сдаче зачета по дисциплине «Сопротивление материалов» важная роль отводится умению обучаемых эффективно организовать самостоятельную работу, в ходе которой дорабатываются вопросы, рассмотренные на лекциях, происходит ознакомление с литературой, нормативными документами, справочными пособиями, указанными в методических материалах. Данное методическое пособие составлено для оказания помощи обучающимся при подготовке к промежуточной аттестации и содержит конкретные методические указания, направленные на организацию самостоятельной работы обучающихся на завершающем этапе изучения дисциплины.

## **1. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Дисциплина «Соппротивление материалов» изучается на II курсе в 3 семестре. Итоговой формой контроля знаний по дисциплине в конце 3 семестра является зачет. Зачет является неотъемлемой частью учебного процесса, естественным его завершением. Подготовка к промежуточной аттестации содействует обобщению и закреплению знаний, приведению их в стройную систему, устранению имеющихся пробелов. Аттестация дисциплинирует обучающихся, приучает владеть собой, учит выражать свои мысли, вести дискуссию – всё это необходимо человеку для его последующей деятельности.

Зачет является итоговым контролем и имеет целью проверить учебную работу обучающихся, уровень полученных ими знаний и умение применять их при решении профессиональных практических задач.

Допуск обучающихся к промежуточной аттестации осуществляется по итогам его текущей работы в семестре. Основными видами текущего контроля являются: выборочный опрос перед лекцией и при допуске к лабораторным занятиям, фронтальный теоретический или расчетный контроль на практических и лабораторных занятиях, индивидуальная работа на практических занятиях и защита реферативного сообщения.

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие все требования учебного плана по дисциплине: все предусмотренные учебным планом лабораторные и расчетно-графические работы.

При выполнении заданий следует во время консультаций предъявлять решения на проверку преподавателю с целью разбора ошибок и объяснения преподавателем правильного решения.

Итоговая семестровая аттестация проводится по зачетным билетам в письменной форме. В зачетный билет включается одно тестовое задание и две практических задачи. Задачи к билетам подбираются аналогичные тем задачам, которые решались на практических занятиях, предлагались для самостоятельной работы.

Для самостоятельной подготовки к зачету, к практическим занятиям и лабораторным работам, обучающиеся могут воспользоваться пособиями, в которых приводятся основные теоретические сведения по темам курса и образцы решения задач. Данные пособия указаны в рабочей программе учебной дисциплины и доводятся до обучающихся вначале изучения курса.

Для проведения зачета по дисциплине на кафедре разрабатываются следующие материалы:

- учебно-методическая документация;
- билеты для проведения зачета;
- программные вопросы для подготовки к зачету.

В аудитории, где проводится зачет, должны находиться следующие документы и материалы:

- рабочая программа учебной дисциплины;
- учебно-методическая документация по проведению зачета;
- билеты для проведения зачета;
- зачетная ведомость;
- зачетные книжки обучающихся;
- журнал учебной группы;
- средства материального обеспечения и справочные материалы, разрешенные для использования на зачете согласно Перечню, приведенному в материалах для проведения зачета.

## **2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Оценка знаний обучающихся на основании результатов проверки знаний и умений зачётных испытаний проводится по системе «зачтено/незачтено».

Отметка «зачтено» ставится обучающемуся в том случае, если количество правильных ответов на тестовое задание более 50% и одна из двух предложенных задач выполнена правильно, в полном объёме, грамотным, допускаются неточности в арифметических расчетах, не влияющие на конечный результат и не искажающие его смысл. На дополнительные вопросы преподавателя получены верные, исчерпывающие ответы.

Отметка «незачтено» ставится обучающемуся в том случае, если, количество правильных ответов на тестовое задание менее 50% или одна из двух других задач не выполнена или выполнена не в полном объёме, со значительными недочетами, ошибками в записи формул и уравнений, грубыми арифметическими ошибками, искажающими смысл полученного результата. На дополнительные вопросы преподавателя ответить не может.

### **План проведения зачета**

Подготовка к зачету:

За 10 минут до начала зачета дежурный раздает средства материального обеспечения, разрешённые для использования на зачете.

Проведение зачета:

Зачет проводится в течение 4 учебных часов (2 пары).

В начале зачета преподаватель принимает рапорт командира учебной группы о готовности обучающихся к зачету. Проверяется внешний вид обучающихся; отмечаются в журнале отсутствующие (2 мин).

Обучающиеся берут зачетные билеты и бумагу для выполнения заданий (5 мин) и приступают к выполнению зачетного задания. На подготовку первого вопроса отводится 45 минут. Для выполнения второго и третьего задания 70 минут. Преподаватель проверяет выполнение заданий. После ответов на дополнительные вопросы преподавателя выставляется зачет или незачет.

Обучающийся, не сдавший зачет, может быть допущен к повторной сдаче зачета в период, предусмотренный для пересдачи.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ИЗУЧАЕМЫХ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

В данном разделе приводится перечень изучаемых тем дисциплины (содержание дисциплины) для обучающихся, которые по какой-либо причине пропустили часть аудиторных занятий.

#### **Тема 1. Основные понятия и гипотезы сопротивления материалов**

Основные понятия и задачи курса сопротивления материалов. Основные модели упругого тела. Задачи статики упругого тела. Основные допущения в курсе сопротивления материалов. Классификация сил, действующих на упругие тела. Основные понятия о деформации и перемещении. Метод сечений для определения внутренних сил. Напряжения в точке.

Литература:

Основная: 1, 2.

Дополнительная: 3, 4, 5, 6, 7.

Методические разработки кафедры: 13.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

#### **Тема 2. Деформация растяжения (сжатия)**

Растяжение-сжатие прямолинейного бруса. Определение продольных сил. Определение нормальных напряжений. Определение деформации стержня и перемещений его сечений. Деформация стержня под действием собственного веса. Определение поперечной деформации. Три задачи на растяжение (сжатие) стержней.

Литература:

Основная: 1, 2.

Дополнительная: 3, 4, 5, 6, 7.

Методические разработки кафедры: 8, 9, 10, 11, 12, 13.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

#### **Тема 3. Деформация сдвига**

Основные понятия о деформации сдвига. Определение касательных напряжений при сдвиге (срезе). Понятие о смятии. Условия прочности. Расчет на прочность при сдвиге.

Литература:

Основная: 1, 2.

Дополнительная: 3, 4, 5, 6, 7.

Методические разработки кафедры: 11, 13.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

#### Тема 4. Геометрические характеристики плоских сечений

Статический момент. Момент инерции. Свойства моментов инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Радиус инерции плоской фигуры. Моменты сопротивления. Геометрические характеристики простейших фигур.

Литература:

Основная: 1, 2.

Дополнительная: 3, 4, 5, 6, 7.

Методические разработки кафедры: 11, 13.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

#### Тема 5. Деформация кручения

Кручение валов круглого сечения. Определение усилий вала. Определение напряжений при кручении. Условия прочности по касательным напряжениям. Деформация и перемещения при кручении валов. Условие жесткости при кручении. Подбор диаметра вала из условия прочности и жесткости одновременно.

Литература:

Основная: 1, 2.

Дополнительная: 3, 4, 5, 6, 7.

Методические разработки кафедры: 9, 11, 13.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

#### Тема 6. Поперечный изгиб

Плоский поперечный изгиб. Определение поперечных сил и изгибающих моментов в сечении балки. Дифференциальная зависимость между интенсивностью распределенной нагрузки, изгибающим моментом и поперечной силой. Построение эпюр для балок, нагруженных стандартной нагрузкой. Нормальные напряжения при плоском изгибе.

Литература:

Основная: 1, 2.

Дополнительная: 3, 4, 5, 6, 7.

Методические разработки кафедры: 8, 9, 10, 11, 13.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы: 1, 2, 3, 4, 5, 6.



#### Тема 7. Сложные виды деформации

Косой изгиб. Определение опасных точек в сечении при косом изгибе. Определение прогибов при косом изгибе. Внецентренное растяжение (сжатие). Уравнение нулевой линии при внецентренном растяжении. Кручение с изгибом. Растяжение с кручением. Изгиб с растяжением. Пространственный изгиб балки.

Литература:

Основная: 1, 2.

Дополнительная: 3, 4, 5, 6, 7.

Методические разработки кафедры: 8, 9, 13.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

#### Тема 8. Продольный изгиб

Устойчивость сжатых стержней. Влияние закрепления стержня на величину критической силы. Кривая критических напряжений. Формула Эйлера. Формула Ясинского. Коэффициент понижения допускаемого напряжения. Проектный и проверочный расчеты на устойчивость. Влияние температуры нагрева на устойчивость.

Литература:

Основная: 1, 2.

Дополнительная: 3, 4, 5, 6, 7.

Методические разработки кафедры: 8, 9, 10, 11, 13.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Тема 9. Усталость металлов при нагрузках, циклически меняющихся во времени

Понятие об усталости материалов. Основные характеристики цикла и предел выносливости. Значения предела выносливости при изгибе и кручении. Основные факторы, влияющие на предел выносливости.

Литература:

Основная: 1, 2.

Дополнительная: 3, 5, 7.

Методические разработки кафедры: 11, 13.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

### **4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ**

1. Реальные объекты и расчетные схемы; основные принципы и гипотезы.

2. Механические напряжения (нормальные, касательные и полные). Деформации упругие и пластические

3. Внутренние силовые факторы; метод сечений. Классификация видов деформации стержня.
4. Деформация растяжения. Продольная сила. Нормальные напряжения при растяжении (сжатии).
5. Абсолютная и относительная деформация стержня. Коэффициент Пуассона.
6. Закон Гука. Модуль упругости при растяжении.
7. Экспериментальное изучение свойств материалов при растяжении (сжатии). Диаграмма растяжения пластичных и хрупких материалов. Основные механические характеристики и их изменение при пожаре.
8. Методы расчета конструкций на прочность и жесткость. Допускаемые напряжения. Условие прочности. Три типа задач при расчете на прочность.
9. Условия возникновения сдвига; поперечная сила; касательные напряжения при сдвиге; чистый сдвиг.
10. Угловые деформации (абсолютный и относительный сдвиг).
11. Закон Гука при сдвиге. Модуль упругости при сдвиге.
12. Условие прочности при сдвиге. Расчет на прочность заклепочных соединений.
13. Статический момент. Момент инерции. Свойства моментов инерции.
14. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Радиус инерции.
15. Моменты сопротивления.
16. Геометрические характеристики простейших фигур.
17. Крутящие моменты и их эпюры. Касательные напряжения при кручении стержня кругового поперечного сечения (вала).
18. Деформации при кручении, абсолютный и относительный углы закручивания вала. Полярный момент сопротивления поперечного сечения вала.
19. Условия прочности и жесткости при кручении. Расчет валов кругового и кольцевого поперечных сечений на прочность и жесткость.
20. Классификация видов изгиба балки. Чистый изгиб, гипотезы. Статически определимые консольные, однопролетные и многопролетные балки.
21. Внутренние силы при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
22. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Условие прочности по нормальным напряжениям. Осевые моменты сопротивления поперечного сечения балок.
23. Косой изгиб.

24. Определение опасных точек в сечении при косом изгибе. Определение прогибов при косом изгибе.
25. Внецентренное растяжение (сжатие).
26. Кручение с изгибом.
27. Растяжение с кручением. Изгиб с растяжением.
28. Пространственный изгиб балки.
29. Понятие об устойчивости равновесия сжатого стержня. Критическая сила. Формула Эйлера.
30. Влияние способов крепления концов стержня на величину критической силы.
31. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.
32. Понятие об усталости материалов. Усталость.
33. Виды и характеристики циклов переменных напряжений.
34. Кривая усталости и предел выносливости. Диаграмма предельных амплитуд.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***Основная литература***

1. Степин, П.А. Сопротивление материалов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3179>.
2. Межецкий Г.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник/ Межецкий Г.Д., Загребин Г.Г., Решетник Н.Н.— Электрон. текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2016.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60621.html>.

### ***Дополнительная литература***

3. Павлов П.А., Паршин Л.К., Мельников Б.Е., Шерстнев В.А. Сопротивление материалов. – СПб; Издательство «Лань», 2003. – 528с.
4. Степин П.А. Сопротивление материалов: Учеб. для немашиностр. спец. вузов. - 8-е изд. - М.: Высш. шк., 1988. - 367с.
5. Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами / Под ред. А.Г. Горшкова, Д.В. Тарлаковского: Учебн. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 632 с.
6. Буланов, Э. А. Решение задач по сопротивлению материалов: учеб пособие / Э. А. Буланов. - М.: Бином, 2012. - 215 с.

7. Сурин, В. М. Прикладная механика: учеб пособие / В. М. Сурин. - Минск: Новое знание, 2006. - 388 с.

8. Прикладная механика: учебно-метод. пособие по выполнению расчетно-графических работ. Специальность 280705- Пожарная безопасность / сост. Т. А. Яковенко. - Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2014. - 93 с.

9. Прикладная механика: учебно-метод. указания и задания по выполнению контрольной работы для слушателей заочной формы обучения. Специальность 280705- Пожарная безопасность / сост. Т. А. Яковенко. - Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2014. - 60 с.

10. Информационно-справочный материал по дисциплине «Соппротивление материалов» / Сост. Т.А. Яковенко – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – 30 с.

11. Прикладная механика. Соппротивление материалов. Ч.2. Курс лекций для курсантов, студентов и слушателей, обучающихся по специальности 280705- Пожарная безопасность (квалификация "специалист"): курс лекций / сост. В. А. Калентьев. - Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2013. - 83 с.

12. Механика. Испытание материалов на растяжение и определение их механических характеристик: лабораторный практикум / сост. Т.А. Юдакова, Д.В. Калиниченко - Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2009. - 23 с.

13. Калентьев В.А. Прикладная механика. Ч.2. Соппротивление материалов. Курс лекций Специальности 20.05.01 Пожарная безопасность и 40.05.03 Судебная экспертиза. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 77 с.

### ***Нормативные правовые акты и нормативные документы***

1. ГОСТ 8240-89. Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент.
2. ГОСТ 8239-89. Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент.
3. ГОСТ 8510-86. Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент.
4. ГОСТ 8509-89. Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент.
5. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы.
6. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
7. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
8. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.
9. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.

10. ГОСТ 2.125-2008 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов.
11. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.
12. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000 – Режим доступа: <http://eLibrary.ru>.
2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. – Москва. 2010. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
3. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства Инфра-М и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Режим доступа: <http://znanium.com>.
4. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: <http://www.rbc.ru>.
5. Каримов И. Прикладная механика. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения/ Башкир. гос. аграр. ун-т. Режим доступа: <http://www.prikladmeh.ru/>.
6. Каримов И. Сопротивление материалов. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения/ Башкир. гос. аграр. ун-т. Режим доступа: <http://www.soprotmat.ru/>.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Занятия лекционного типа	<p>В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для выполнения самостоятельной работы.</p> <p>В ходе лекций обучающимся рекомендуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести конспектирование учебного материала;</li> <li>– обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;</li> <li>– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</li> </ul> <p>В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.</p>
Занятия семинарского типа (практические и лабораторные занятия)	<p>Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы теоретического содержания предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий и решение задач, анализ практических ситуаций.</p>
Самостоятельная работа (изучение теоретического курса, подготовка к практическим и лабораторным занятиям)	<p>Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.</p>

Самостоятельная работа (расчетно-графические работы)	Целью расчётно-графических работ является закрепление теоретических знаний и развитие навыков самостоятельных практических расчётов у обучающихся.
Подготовка к зачету и экзамену	Подготовка к зачету и экзамену предполагает: <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение основной и дополнительной литературы;</li> <li>- изучение конспектов лекций;</li> <li>- участие в проводимых контрольных опросах;</li> <li>- тестирование по темам.</li> </ul>

## 8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАЧЕТУ

Подготовку к сдаче зачета рекомендуется начинать по порядку следования тем изложения лекционного материала. Обучающиеся могут воспользоваться конспектами лекций. Проработку теоретического материала рекомендуется проводить по конспектам, также можно пользоваться литературой, представленной в разделах 4 и 5. При первом чтении материала не стоит задерживаться на математических выводах и запоминании уравнений, сначала следует получить общее представление о рассматриваемых вопросах, а также выявить сложные и непонятные моменты. Внимательно прочитывайте текст, старайтесь выявить сущность вопросов и не пытайтесь сразу запомнить все определения и детали. Такой подход, при котором все физико-химические процессы рассматриваются на уровне сущности, а не набора отдельных понятий и фактов, способствует не только более глубокому и прочному усвоению материала, но и формированию логического мышления, способности воспринимать и осмысливать сущность процессов и явлений, протекающих при развитии и тушении пожара. При последующей проработке материала в прочитанном тексте выделяются главные идеи, устанавливаются логические взаимосвязи между ними, большее внимание уделяется деталям, особенностям протекания тех или иных процессов и явлений, материал повторяется несколько раз для лучшего запоминания определений и формул.

Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал, рекомендуется завести рабочую тетрадь и кратко, в виде тезисов, записывать в неё формулировки законов, основные понятия и определения, формулы и уравнения реакций и т.д. Во всех случаях, когда материал поддаётся систематизации, составляйте схемы, диаграммы и таблицы – такой подход структурирует и облегчает восприятие больших объёмов информации и уменьшает её объём при конспектировании, что очень облегчает запоминание материала, в том числе и визуально.

Подготовка к зачету должна обязательно сопровождаться повторением и решением задач, поскольку это один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала.

Следует напомнить, что для качественного освоения материала, облегчения подготовки к зачету и успешной его сдачи необходимо систематическое выполнение заданий для самостоятельной работы в течение семестра.

При планировании ответа на билет нужно быть готовым не только коротко и чётко изложить теоретические и ответить на дополнительные вопросы, но и при необходимости обосновать свои действия при решении задачи.

Приступая к самостоятельному решению задачи, необходимо обдумать план ее решения, сравнивая ее с предложенным в задачнике и имеющимися в конспекте вариантами решения типовых задач. В случае появления неясностей при выборе решения следует обратиться к теоретическому материалу той темы, на основании которого построена задача.

При записи решения задачи следует приводить весь ход решения и математические преобразования. Решение должно быть аккуратно оформлено, написано четким разборчивым почерком.

Если у обучающегося возникают затруднения при подготовке к зачёту или экзамену, то следует обратиться за консультацией к преподавателю.