



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 изучению дисциплины для обучающихся
по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза

Екатеринбург
2023

Сопротивление материалов [Текст]: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза / сост. В.А. Калентьев – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. – 30 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 по изучению дисциплины разработаны в соответствии с программой дисциплины «Сопротивление материалов» и предназначено для обучающихся по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза всех форм обучения Уральского института ГПС МЧС России.

© В.А. Калентьев, 2023

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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Цель и задачи изучения дисциплины, ее место в учебном процессе.....	5
1.1. Цель изучения дисциплины.....	5
1.2. Задачи изучения дисциплины.....	5
1.3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	6
1.3.1. Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами.....	6
1.3.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	6
2. Содержание дисциплины.....	7
2.1. Наименование тем и их содержание.....	7
2.2. Примерное распределение времени по темам и видам внеаудиторной работы обучающихся.....	9
3. Организация самостоятельной работы обучающихся.....	9
3.1. Общие сведения о самостоятельной работе обучающихся.....	9
3.2. Подготовка к лекционным занятиям.....	13
3.3. Основы эффективного конспектирования лекции.....	14
3.4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям.....	17
3.5. Подготовка к лабораторным занятиям.....	18
3.6. Работа с учебной литературой.....	18
3.7. Методика работы с тестовыми заданиями.....	20
3.8. Подготовка к зачету.....	22
4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	24
5. Нормативные правовые акты и нормативные документы.....	25
Литература.....	26
Приложение А.....	28
.....	...

ВВЕДЕНИЕ

Современный образовательный процесс заключается не только в том, чтобы дать знания, сформировать профессиональные умения и навыки будущих специалистов, развивать их мышление, но и научить формам, методам и средствам работы над собой, самостоятельного добывания знаний.

Формировать умения самостоятельно пополнять знания, саморазвиваться – это одно из условий повышения качества подготовки специалистов.

В процессе обучения можно выделить четыре разновидности самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. Каждая из них отличается спецификой целеполагания и планирования:

1. Постановку цели и планирование предстоящей деятельности обучающийся осуществляет с помощью преподавателя;

2. Только постановка цели осуществляется с помощью преподавателя, а планирование предстоящей работы выполняется обучающимся самостоятельно;

3. Постановка цели и планирование предстоящей работы осуществляется обучающимся самостоятельно в рамках предъявленного преподавателем задания;

4. Работа осуществляется обучающимся по собственной инициативе; он без помощи преподавателя, сам определяет содержание, цель, план работы и самостоятельно ее выполняет.

Важнейшим средством формирования у будущих специалистов всех перечисленных разновидностей познавательной деятельности является выполнение ими различных типов и видов самостоятельных работ.

Особую трудность представляет самостоятельная учебно-познавательная деятельность. Преподаватель, как правило, не может регулировать сам процесс, но он обязан давать задание и учить рациональным методам самостоятельной работы.

Преподаватель должен правильно учитывать резерв времени. Прежде всего, давая задание, продумать его объем и установить время его выполнения. Помогать обучающимся, готовить доклады, рефераты, делать выписки и т.д. Демонстрировать и публично разбирать лучшие ответы, решения, чертежи, схемы, тезисы, конспекты и т.д.

Приобретенные обучающимися навыки самостоятельной творческой, исследовательской деятельности помогут им стать хорошими специалистами, позволят повысить профессиональный уровень, самосовершенствоваться, саморазвиваться и самореализоваться.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель изучения дисциплины

Сопротивление материалов — наука, которая занимается инженерными расчетами на прочность, жесткость, устойчивость и надежность элементов конструкций и сооружений в целом.

Курс сопротивления материалов является связующим звеном между общетехническими и специальными дисциплинами.

Целью изучения курса «Сопротивление материалов» является формирование фундаментальных знаний в области расчетов элементов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; освоение расчетно-экспериментальных основ дисциплины и практических методов расчета элементов конструкций.

Изучение дисциплины «Сопротивление материалов» должно привить обучаемым убеждение в том, что получаемые знания являются теоретической и практической базой расчета и проектирования современной техники, применяемой в различных областях промышленного производства.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основные задачи курса:

- изучить основы прочности материалов и освоить методы расчетов по критериям прочности и работоспособности простых силовых элементов механизмов и несущих конструкций зданий и сооружений;
- закрепить навыки использования справочной и нормативной литературы и средств вычислительной техники;
- приобрести практические навыки по оценке напряженно-деформированного состояния несущих элементов инженерных конструкций их прочности, жесткости и устойчивости;
- сформировать умения по работе с пакетами прикладных программ по решению задач прикладной механики;
- развитие творческих способностей.

1.3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к вариативной части Блока 1 дисциплин по выбору основной образовательной программы специальности 40.05.03 Судебная экспертиза (уровень специалитета).

Самостоятельная работа является неотъемлемой и важной частью изучения дисциплины. В настоящее время роль самостоятельной работы приобретает все большее и большее значение.

Самостоятельная работа по всем дисциплинам образовательного процесса планируется следующими документами – образовательным стандартом, учебным планом, рабочей программой дисциплины.

1.3.1. Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

«Сопротивление материалов» является дисциплиной, в основе которой лежат фундаментальные положения и знания высшей математики, физики и химии, а также необходимый уровень умений по смежным дисциплинам, таким как «Материаловедение и технология материалов». Для освоения сопротивления материалов необходимо владеть материалом следующих разделов указанных дисциплин:

- из курса «Высшая математика»: «Элементы линейной алгебры», «Дифференциальное исчисление», «Интегральное исчисление»;
- из курса «Физики»: «Механика частиц и твердых тел», «Механические колебания и волны»;
- из курса «Материаловедение и технология материалов»: «Сталь и ее сплавы», «Цветные металлы», «Пластическая деформация», «Механические характеристики прочности», «Теория и технология термической обработки», «Методы поверхностного упрочнения», «Способы получения и обработки конструкционных материалов»;

1.3.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Знания и умения, полученные в дисциплине «Сопротивление материалов», необходимы при изучении следующих специальных дисциплин: естественно-научные методы судебно-экспертных исследований; здания, сооружения и их устойчивость при пожаре; судебная автотехническая экспертиза», а также непосредственно используются в последующей профессиональной деятельности.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Наименование тем и их содержание

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.

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.

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.

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.

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.

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, загруженных стандартной нагрузкой. Нормальные напряжения при плоском изгибе.

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.

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.

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.

2.2. Примерное распределение времени по темам и видам внеаудиторной работы обучающихся

Вид внеаудиторной работы	Трудоемкость самостоятельной работы, час	
	Форма обучения	
	очная	заочная
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов дисциплины, проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий)	16	-
Подготовка к аудиторным занятиям (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю знаний)	16	-
Выполнение отчетов по лабораторным работам	6	-
Подготовка к зачету	4	-
Подготовка к экзамену	6	-
Всего:	48	-

3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Общие сведения о самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся (СРО) – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Методика организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Сопротивление материалов» зависит от объема часов на ее изучение, видов заданий для самостоятельной работы, индивидуальных качеств обучающихся и условий учебной деятельности, а также структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины.

Ведущая цель организации и осуществления СРО должна совпадать с целью обучения. При организации СРО важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельного приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками

деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРО являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающимися;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

В образовательном процессе высшего профильного образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная (под руководством преподавателя) и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (междисциплинарных связей, перспективных знаний и др.).

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Сопротивление материалов» без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной преподавателем учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- выполнение домашних заданий в виде решения расчетно-графических работ;

- подготовка к лабораторным работам, их оформление;
- подготовка к контрольным работам (решение типовых задач по темам дисциплины);
- написание рефератов, докладов и реферативных сообщений;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных (печатных) обучающих и аттестующих тестов (тестовых заданий).

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);
- выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС);
- выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ) и др.

Процесс организации самостоятельной работы обучающихся включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя обучающийся должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу и предложенный преподавателем в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО) по данной дисциплине;
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;
- осуществлять самостоятельную работу в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины;

- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе.

Обучающийся имеет право сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого ФГОС ВО по данной дисциплине:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельной проработки;

- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;

- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа обучающихся должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего судебного эксперта, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по дисциплине «Соппротивление материалов». Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Основной формой самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Соппротивление материалов» является изучение конспекта лекций и его дополнение из рекомендованной учебной литературы, активное участие на практических и лабораторных занятиях, но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание программного материала предшествующих дисциплин, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения дисциплины «Соппротивление материалов». Это особенно важно для дисциплин общепрофессионального цикла, а в частности дисциплины «Соппротивление материалов». Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала. Затратив силы на преодоление этих пробелов, обучаемый обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

а) умение конспектировать на лекции и при работе с учебной литературой;

б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение – это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии, индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним.

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой. Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков – важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей современного обучения в профильных образовательных учреждениях высшего образования заключается в том, что постоянный внешний контроль постепенно вытесняется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько обучающемуся.

3.2. Подготовка к лекционным занятиям

Изучение дисциплины «Сопротивление материалов» требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

3.3. Основы эффективного конспектирования лекции

Эффективность освоения учебных дисциплин обучающимися зависит от многих факторов, и, прежде всего, от работы на лекциях (установочных и обзорных). Важно понять, что лекция не является копией учебника, а скорее – обобщением многочисленной литературы, авторской разработкой, которая отражает опыт преподавателя его представления о том, что студент должен знать. На лекции преподаватель может кратко осветить наиболее важные и проблемные вопросы, либо наоборот дать максимум информации по изучаемой теме. На лекции может быть всесторонне рассмотрена как одна тема, соответствующая одному вопросу экзамена или зачета, так и несколько смежных тем. В последнем случае лекцию следует рассматривать как «путеводитель» по тому материалу, которым должен овладеть учащийся. Для ответа на экзамене или зачете простого воспроизведения текста таких лекций недостаточно. Это не означает, что подобные лекции необязательны для конспектирования и усвоения. Правильно законспектированный лекционный материал позволяет обучающемуся создать устойчивый фундамент для самостоятельной подготовки, дает возможность получить и закрепить полезную информацию. Именно на лекции создаются основы для эффективной и плодотворной работы с информацией, которая нужна студенту как в профессиональной, так и в повседневной жизни.

Восприятие лекции и ее запись – это процесс постоянного сосредоточенного внимания, направленного на понимание рассуждений лектора, обдумывание полученных сведений, их оценку и сжатое изложение на бумаге в удобной для восприятия форме. То есть, самостоятельная работа на лекции заключается в осмыслении новой информации и ее краткой рациональной записи. Правильно записанная лекция позволяет глубже

усвоить материал, успешно подготовиться к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам.

Некоторые курсанты и студенты пытаются записывать все содержание излагаемого материала. Это приводит к тому, что они автоматически выключаются из числа активно мыслящих. Вся их энергия и внимание направлены на то, чтобы записать все услышанное. В результате на осмысление лекционного материала не остается времени. Воспринять и понять записанный, но не осмысленный, материал впоследствии гораздо труднее и может привести к затруднениям при подготовке к зачетам и экзаменам. Для выполнения студентом сразу двух видов работы, то есть осмысленного прослушивания лекции и ее правильной записи нужно сосредоточиться на содержании излагаемого материала и овладеть навыком быстрого письма. Каким же образом можно ускорить процесс конспектирования лекции?

Во-первых, слушая лекцию, нужно из всего получаемого материала выбирать и записывать самое главное. Следует знать, что главные положения лекции преподаватель обычно выделяет интонацией или повторяет несколько раз. Именно поэтому предварительная подготовка к лекции позволит студенту уловить тот момент, когда следует перейти к конспектированию, а когда можно просто внимательно слушать лекцию. В связи с этим нелишне перед началом сессии еще раз бегло просмотреть учебники или прежние конспекты по изучаемым предметам. Это станет первичным знакомством с тем материалом, который прозвучит на лекции, а также создаст необходимый психологический настрой.

Во-вторых, чтобы правильно и быстро конспектировать лекцию важно учитывать, что способы подачи лекционного материала могут быть разными. Преподаватель может диктовать материал, рассказывать его, не давая ничего под запись, либо проводить занятие в форме диалога с обучающимися. Чаще всего можно наблюдать соединение двух или трех вышеназванных способов.

Так или иначе, независимо от способа прочтения лекции курсанту (студенту) важно найти баланс между активным слушанием и конспектированием. Практика показывает, что удачное решение этой проблемы позволяет обучающемуся длительное время хранить в памяти сведения, полученные им на лекции.

В-третьих, эффективность конспектирования зависит от умения владеть правильной методикой записи лекции. Конечно, способы конспектирования у каждого человека индивидуальны. Однако существуют некоторые наиболее употребляемые и целесообразные приемы записи лекционного материала.

1. Запись лекции можно вести в виде тезисов – коротких, простых предложений, фиксирующих только основное содержание материала. Количество и краткость тезисов может определяться как преподавателем,

так и обучающимся. Естественно, что такая запись лекции требует впоследствии обращения к дополнительной литературе.

2. Кроме тезисов важно записывать примеры, доказательства, даты и цифры, имена. Значительно облегчают понимание лекции те схемы и графики, которые вычерчивает на доске преподаватель. По мере возможности обучающиеся должны переносить их в тетрадь рядом с тем текстом, к которому эти схемы и графики относятся. Следует помнить, что яркий запоминающийся пример является добавочным элементом к основному материалу лекции и не может его полностью заменить.

3. Хорошо если конспект лекции дополняется собственными мыслями, суждениями, вопросами, возникающими в ходе прослушивания содержания лекции. Те вопросы, которые возникают у обучающегося при конспектировании лекции, не всегда целесообразно задавать сразу при их возникновении, чтобы не нарушить ход рассуждений преподавателя. Студент может попытаться ответить на них сам в процессе подготовки к семинарам либо обсудить их с преподавателем на консультации.

4. Важно и то, как будет расположен материал в лекции. Если запись тезисов ведется по всей строке, то целесообразно отделять их время от времени красной строкой или пропуском строки. Примеры же и дополнительные сведения можно смещать вправо или влево под тезисом, а также на поля. Имеет значение и то какую тетрадь использует курсант (студент). Желательно чтобы ее объема хватило на весь период изучения того или иного предмета. В тетради нужно выделять темы лекций, записывать рекомендуемую для самостоятельной подготовки литературу, внести фамилию, имя и отчество преподавателя. Наличие полей в тетради позволяет не только получить «ровный» текст, но и дает возможность при необходимости вставить важные дополнения и изменения в конспект лекции.

5. При составлении конспектов необходимо использовать основные навыки стенографии. Так в процессе совершенствования навыков конспектирования лекций важно выработать индивидуальную систему записи материала, научиться рационально сокращать слова и отдельные словосочетания. Например, рекомендуется следующим образом сокращать общеупотребительные слова: может быть – м.б., например – напр. или н-р., таким образом – т.о., органы внутренних дел – ОВД., субъект – суб-т, культура – к-ра, и т.д.

Практика показывает, что не всегда обучающемуся удастся успевать записывать слова лектора даже при использовании приемов сокращения слов. В этом случае допустимо обратиться к лектору с просьбой повторить сказанное. При обращении важно четко сформулировать просьбу, указать какой отрывок необходимо воспроизвести еще раз. Однако не всегда удобно прерывать ход лекции. В этом случае можно оставить пропуск, и после

лекции устранить его при помощи конспекта соседа. Важно сделать это в короткий срок, пока свежа память о воспринятой на лекции информации.

Хорошо записанные лекции оказывают существенную помощь в овладении материалом, однако студентам для получения всесторонних и глубоких знаний обязательно требуется изучить рекомендованную учебную и научную литературу по предмету.

В целом, состояние конспекта лекции позволяет преподавателю оценить уровень информированности курсанта (студента). Важно помнить, что преподаватель может проверить, как записана лекция, а также требовать использовать ее при подготовке к семинарским занятиям, зачету и экзамену. Таким образом, правильно составленный конспект лекции это – демонстрация компетентности и интеллектуальной зрелости обучающегося.

3.4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно
- правовые акты и материалы правоприменительной практики;
- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Курсантам и студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позднее чем в 2-х недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Обучающиеся, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают

возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

3.5. Подготовка к лабораторным занятиям

Главной целью лабораторных работ является более глубокое осознание обучающимися физических явлений и законов. Эта задача может быть успешно решена только в том случае, если лабораторные работы выполняются с достаточным пониманием сущности исследуемых явлений. Поэтому подготовка к выполнению лабораторной работы является одним из важнейших этапов.

При подготовке к выполнению лабораторной работы обучающийся должен:

- изучить теоретическую часть работы по учебнику, учебному пособию, конспекту лекций и методическим указаниям;
- ответить на вопросы для самоконтроля, приведенные в методических указаниях;
- осмыслить цель работы;
- разобрать устройство и принципа работы приборов;
- выучить порядок проведения работы;
- изучить методы обработки экспериментальных данных.

К лабораторному занятию курсант (студент) также должен подготовить предварительно бланк отчета, который выполняется в тетради и включает указания наименования и целей работы, зарисовку лабораторной установки и химической посуды, а также формы экспериментальных таблиц.

3.6. Работа с учебной литературой

Среди разнообразных форм учебной работы, которую выполняет обучающийся на протяжении всего обучения, исключительное по своей важности место занимает работа с книгой. Это объясняется хотя бы тем, что в структуре учебного процесса заочной формы обучения особое внимание отводится организации самостоятельной работы обучающихся. А она в первую очередь предполагает освоение обучающимися знаний, почерпнутых из литературы. Следует отметить то, что алгоритм работы с книгой естественно распространяется и на процесс работы с конспектом лекции, да и на весь образовательный процесс в целом.

Работа с учебной литературой предполагает серьезные волевые усилия, поскольку необходимо освоить достаточно большой объем сложного теоретического материала. Обычно, просто надо заставить себя сесть за книгу. Это гораздо легче сделать, если человек в полной мере осознает смысл своей деятельности, обладает сильной мотивацией к ее

дальнейшему осуществлению. То есть обучающийся должен самостоятельно или с помощью своих наставников в полной мере осознать следующее. Все его усилия, направленные на освоение учебного материала, подчинены большой, но в то же время весьма конкретной цели. Она состоит в получении высшего образования, знаний и умений, необходимых в его будущей профессиональной деятельности. Осознание этой цели происходит, во-первых, посредством четкого формулирования тех задач, которые предстоит решить для достижения намеченной цели. Во-вторых, он должен научиться активизировать потенциал воображения, для того, чтобы наглядно представлять возможные последствия результатов своей учебной деятельности, как в случае если она носит успешный характер, так и наоборот, если она – неуспешна.

Названные условия могут способствовать успешной работе с литературой. Осваивая материал книги, читатель должен помнить, что концентрация внимания эффективно сохраняется до двадцати минут, потом требуется кратковременное отвлечение и вновь продолжение работы в общей сложности до 40–45 минут. После чего необходимо сделать 5–10 минутный перерыв. Неслучайно именно на такой режим работы ориентировано расписание занятий большинства учебных заведений. Если эту закономерность не соблюдать, то утомление в ходе работы с литературой может наступить гораздо быстрее.

Работая с текстом книги, обучающемуся необходимо запоминать достаточно большой объем информации. Чтобы это удавалось легче, обучающиеся должны серьезно отнестись к старой мудрости, согласно которой: «Повторение – мать учения». Но при этом следует знать, что концентрированное повторение менее эффективно, чем распределенное. Другими словами, повторение запоминаемого текста должно осуществляться частями, отдельными фрагментами. Опыт показывает, что запоминание осуществляется более успешно, если повторение материала происходит вслух.

Работая с текстом, читатель должен делать записи (если перед ним конспект лекций для этого можно использовать поля), краткие выписки. О характере этих записей мы скажем ниже, сейчас же важно отметить, что их наличие позволит, готовясь к семинару, зачету или экзамену, легче вспомнить прочитанный материал. Естественно, что сделанные записи не должны превращаться в шпаргалки.

Говоря о целесообразности повторения прочитанного материала на ночь, следует иметь ввиду, что вечером после напряженной интеллектуальной работы нервная система человека нуждается в отдыхе. Поэтому попытки осмысленного чтения перед сном вряд ли окажутся эффективными. Но проглядеть прочитанный днем материал, как говорится «по диагонали», отмечая его расположение, оказывается весьма полезным. Если же речь идет о конспекте лекций, то здесь для обозначения наиболее

важных сюжетов, отдельных фрагментов текста вполне уместным будет использование фломастеров, цветных карандашей, маркеров и т.п.

Как известно, осмысленный материал усваивается гораздо быстрее, чем тот, который поддается зубрежке. С какими же условиями осмысления содержания книги, прежде всего, следует познакомить обучающихся? Каждый человек может вспомнить ситуацию, когда его взгляд автоматически скользил по строчкам, в то время как мысли витали где-то далеко-далеко (подобная ситуация остро отражена в известной поговорке «гляжу в книгу...»). Чтобы этого избежать, читатель должен приучить себя к «ответственному» чтению. В нашем понимании это предполагает следующее: прочитывая каждое предложение, необходимо выделять ключевое слово (ключевые слова). Запоминая их, читатель получает возможность восстановить смысл всей фразы, предположим какого-либо определения. Конспектируя лекцию или читая конспект, целесообразно такие ключевые понятия просто подчеркивать.

Для того чтобы закрепить содержание более крупного фрагмента текста, например, такого как абзац, параграф, обучающийся должен буквально несколькими предложениями сформулировать их основные положения. Выписывая эти положения на отдельный листок, мы фактически составляем развернутый план будущего выступления по этому материалу. Оправдывает себя прием, когда обучающиеся, работая с книгой, формулируют вопросы к ее смысловым единицам: отдельным сюжетам, параграфам, главам. Вопросы к тексту могут формулироваться и тогда, когда курсант (студент) не до конца понимает его, и в том случае, когда текст понятен. В последнем случае выражение информации в вопросительной форме имеет скорее методическое значение, помогая, таким образом, легче запоминать материал.

Большое значение в усвоении материала учебника или монографии имеет подбор примеров, иллюстрирующих отдельные теоретические положения. Необходимо понять, что сами по себе примеры не смогут заменить теории и сводить к ним ответ, скажем на экзамене, недопустимо. Но удачные примеры могут сыграть неоценимую роль в процессе осмысливания и запоминания материала книги.

3.7. Методика работы с тестовыми заданиями

Одним из видов самостоятельной работы обучающихся без участия преподавателей является самообучение и закрепление учебного материала путем решения тестовых задач различного уровня сложности. Решение тестовых задач обучающимися являются одними из немаловажных этапов изучения дисциплины «Сопротивление материалов» и позволяют осуществить эффективный текущий контроль, самоконтроль отдельных тем курса, подготовку к зачету.

Самоконтроль обучающихся обеспечивает функционирование внутренней обратной связи в процессе обучения, получение информации о полноте и качестве изучения программного материала, прочности сформированных умений и навыков, возникших трудностях и недостатках. Самопроверка имеет большое психологическое значение, стимулирует учение. С ее помощью обучающийся реально убеждается в том, как он овладел знаниями, проверяет правильность выполнения упражнений путем обратных действий, оценивает практическую значимость результатов выполненных задач, упражнений, опытов и т.д.

В последнее время, важную роль играет тестирование с целью оценки остаточных знаний, уровень которых является одним из важнейших показателей при аттестации и аккредитации вуза. Кроме того, работы в этом направлении актуальны в связи с проведением исследований по введению федерального экзамена в сфере высшего образования, национальным агентством по аккредитации в сфере образования, где в качестве исследования предполагается проведение компьютерного интернет-тестирования с целью установления соответствия уровня подготовки обучаемых требованиям государственных образовательных стандартов.

Самопроверка получаемых знаний в результате обучения и самостоятельной работы имеет свои разновидности. Прежде всего, это «бумажное» (обычное) и электронное тестирование. И то и другое тестирование состоит в том, что предлагаемые задания для самопроверки знаний, охватывают контролируемый материал темы, нескольких тем (модулей), разделов или целиком программный материал изучаемой дисциплины (зачет, экзамен).

Выполнение тестовых заданий позволяет приобрести конкретные навыки и умения по расчету простых силовых элементов механизмов и несущих конструкций зданий и сооружений по критериям прочности и надежности.

При всем многообразии тестовых заданий можно выделить всего четыре основных группы тестов:

1. задание на выбор правильного ответа;
2. приведение в соответствие или классификацию объектов;
3. расположение объектов в определенном порядке;
4. “открытые” тесты, где необходимо вписать “пропущенные” слова.

Тесты обеспечивают информацию по ряду качественных характеристик знаний и умений обучающихся. Тестовые и практические задания удобно использовать при организации самостоятельной работы в режиме самоконтроля, при повторении учебного материала. Тестовые задания с выбором ответов особенно ценны тем, что каждому обучаемому дается возможность четко представить себе объем обязательных требований к овладению знаниями по теме (нескольким темам, всей

дисциплине), объективно оценить свои успехи, получить конкретные указания для дополнительной и индивидуальной работы.

3.8. Подготовка к зачету

Сдача зачета является важной частью учебного процесса и требует особого внимания и организации в силу тех волнений, которые их сопровождают. Предлагаем следующие рекомендации при подготовке к зачету.

Успешной сдаче зачета способствует равномерная работа в течение года своевременное выполнение всех заданий; проработка конспектов лекций; работа с рекомендованной литературой. Выполнить всю эту работу можно только при условии организации самостоятельной работы.

Следует обращать внимание также и на научную организацию труда. Если кураторы, как правило, дают студентам теоретические знания о рациональном режиме работы, то на занятиях и консультациях преподаватель имеет возможность показать особенности подготовки по конкретному предмету. Обучающимся показывают, как лучше хранить, и в каком виде использовать рабочие материалы, как лучше их систематизировать.

При подготовке к зачету важно учитывать свои индивидуальные особенности: память, восприятие, мышление и т.п. У человека существует четыре основных вида памяти зрительная, слуховая, моторная и смешанная. Подготовку к зачету следует проводить с учетом индивидуальных особенностей:

1) обучающимся с хорошей зрительной памятью при подготовке по конспектам шире использовать подчеркивание цветными карандашами для облегчения запоминания. Накануне зачета важно еще раз перелистать учебник, конспект, чтобы зрительно восстановить в памяти все изученное;

2) имея слуховой вид памяти, готовясь к зачету, лучше всего читать вслух, целесообразно объединиться в группы нескольким обучающимся со слуховой памятью и «прорабатывать» материал вслух: читать, рассказывать, повторять, спрашивать. Важно исключить посторонние звуки, шумы;

3) имея моторный тип памяти, следует работать с карандашом: составлять план изученного, тезисы и конспекты прочитанного, диаграммы на цифровой материал;

4) в процессе подготовки к зачету обучающимся со смешанным видом памяти нужно использовать все виды памяти: и читать «глазами», и слушать других или себя, сделать конспект, рассказать его содержание.

Оценивая ответ обучающегося, преподаватель учитывает умение выражать свою мысль в речи. Для этого на семинарах, практических

занятиях необходимо научиться выражать мысль своими словами, избегать штампованных фраз, чаще пользоваться синонимами.

4. 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. Znaniy.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://znaniy.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. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ И НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы.
2. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
3. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
4. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.
5. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.
6. ГОСТ 2.125-2008 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов.
7. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.
8. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы.

ЛИТЕРАТУРА

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 / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2016. — 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60621.html>.

Дополнительная литература

3. Молотников, В.Я. Техническая механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 476 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91295>.

4. Павлов, П. А. Сопротивление материалов [Текст] / П. А. Павлов, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В.А. Шерстнев. – СПб. : Издательство «Лань», 2003. – 528 с.

5. Степин, П.А. Сопротивление материалов [Текст] : учеб. для немашиностр. спец. вузов. - 8-е изд. / П. А. Степин. - М. : Высш. шк., 1988. – 367 с.

6. Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами [Текст] / под ред. А. Г. Горшкова, Д. В. Тарлаковского: учебн. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и допол. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 632 с.

7. Буланов, Э. А. Решение задач по сопротивлению материалов [Текст] : учеб пособие / Э. А. Буланов. - М. : Бином, 2012. - 215 с.

8. Сурин, В. М. Прикладная механика [Текст]: учеб пособие / В. М. Сурин. – Минск : Новое знание, 2006. - 388 с.

Методические разработки кафедры:

9. Информационно-справочный материал по дисциплине «Сопротивление материалов» [Текст] / сост. Т.А. Яковенко – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2010. – 30 с.

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

11. Прикладная механика [Текст]: Сборник тестовых задач. Часть 2. Сопротивление материалов / сост. Т. А. Яковенко, В. А. Сопига – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2016. – 148с.

12. Прикладная механика: Методические рекомендации для подготовки к экзамену. Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза

(уровень специалитета) / сост. Т.А. Яковенко., В.А. Сопига – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2018. – 16 с.

13. Прикладная механика: Методические рекомендации для подготовки к зачету. Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза (уровень специалитета) / сост. Т.А. Яковенко., В.А. Сопига – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2018. – 16 с.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Примерный перечень вопросов для 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.

Владимир Алексеевич Калентьев

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

*Методические рекомендации по изучению дисциплины
для обучающихся по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза*