

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ КемГУ

Дата и время: 2025-04-23 00:00:00

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедра математики, физики и математического моделирования

Вячкина Елена Александровна

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ, УСТОЙЧИ- ВОСТИ И ДИНАМИКИ КОНСТРУКЦИЙ

Методические указания по работе на лекциях

для обучающихся по направлению подготовки

*01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистер-
ская программа «Математическое моделирование»*

Год набора - 2020

Новокузнецк - 2020

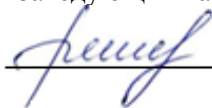
Вячкина Е. А.

Моделирование прочности, устойчивости и динамики конструкций: метод. указ. по работе на лекциях по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень магистратуры) / Е.А. Вячкина. - Новокузнецк ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2020. – 21 с. - Текст: непосредственный.

В настоящих методических указаниях для студентов представлены информация о подготовке к лекции по дисциплине «Моделирование прочности, устойчивости и динамики конструкций».

Рекомендовано на заседании
кафедры математики, физики и ма-
тематического моделирования
Протокол № 3 от 22.10.2020

Заведующий каф. МФММ

 Е.В.Решетникова

Вячкина Е.А., 2020
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный
университет», Новокузнецкий
институт (филиал), 2020

**Текст представлен в авторской редак-
ции**

Содержание

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛЕКЦИЯМ	6
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО СЛУШАНИЮ ЛЕКЦИИ	6
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО КОНСПЕКТИРОВАНИЮ ЛЕКЦИИ	8
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДОРАБОТКЕ КОНСПЕКТА ЛЕКЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ	10
5. ПЛАНЫ ЛЕКЦИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ, УСТОЙЧИВОСТИ И ДИНАМИКИ КОНСТРУКЦИЙ» С МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	11
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО РАБОТЕ С УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ ПОСЛЕ ЛЕКЦИИ ..	17
7. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ, УСТОЙЧИВОСТИ И ДИНАМИКИ КИНСТРУКЦИЙ».....	19

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания предназначены для студентов направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерской программы «Математическое моделирование». Дисциплина «Моделирование прочности, устойчивости и динамики конструкций» изучается на втором курсе в 3 семестре и является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана магистров.

Целью учебной дисциплины «Моделирование прочности, устойчивости и динамики конструкций» является формирование компетенции:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем.

Дисциплина «Моделирование прочности, устойчивости и динамики конструкций» базируется на знаниях, полученных студентами в ходе обучения по программам бакалавриата, а также в ходе изучения дисциплины «Организация и планирование научно-исследовательской работы». Знания, полученные при изучении дисциплины могут быть полезны студентам при прохождении практики и написании выпускной квалификационной работы.

Лекции по дисциплине «Моделирование прочности, устойчивости и динамики конструкций» составляют 12 часов, из них: 4 часа - по разделу «Прочность конструкций», 4 часа – по разделу «Устойчивость конструкций», 4 часа – по разделу «Динамика конструкций».

Лекция считается традиционно ведущей формой организации обучения в высшем учебном заведении. Она представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала по какой-либо теме (проблеме), как правило, теоретического характера.

Цель лекции – способствовать организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить обучающимся основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде. В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации: при отсутствии учебников и учебных пособий, чаще по новым курсам; в случае, когда новые научные данные по той или иной теме не нашли отражения в учебниках; отдельные разделы и темы очень сложны для самостоятельного изучения. В таких случаях только лектор может методически помочь студентам в освоении сложного материала.

Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

Функции лекции, информационная, мотивационная, ориентировочная, воспитательная, реализуются в изложении системы знаний, в формировании познавательного интереса к содержательной стороне учебного материала и профессиональной мотивации обучающегося, в обеспечении основ для дальнейшего усвоения учебного материала, в формировании сознательного отношения к процессу обучения, стремления к самостоятельной работе и всестороннему овладению специальностью, в развитии интереса к учебным дисциплинам.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛЕКЦИЯМ

При подготовке к лекционным занятиям обучающимся важно соблюдать следующие правила:

- приобрести общую тетрадь, в которой будут вестись записи лекций по конкретной учебной дисциплине;

- 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 его восприятии следует обратиться к основной учебной литературе; если разобраться в материале опять не удалось, то необходимо обратиться к преподавателю;

- студенты, присутствующие на лекционном занятии, обязаны не только внимательно слушать преподавателя кафедры, но и конспектировать излагаемый им материал;

- студенту, пропустившему лекционное занятие (независимо от причин), рекомендуется не позже чем в 10-дневный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на лекции.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО СЛУШАНИЮ ЛЕКЦИИ

Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. В процессе слу-

шания студент должен разобраться в том, что излагает преподаватель; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что ему уже известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанной учебной и научной литературы.

Слушая лекции, надо стремиться понять цель и логическую последовательность изложения, уловить ход мыслей лектора. Таким образом, первая и важнейшая задача при слушании лекции - *осмысление излагаемого в ней материала*. Для этого нужно слушать лекцию с самого начала, не упуская общих, ориентирующих в материале рассуждений и установок лектора. То, что действительно внимательно прослушано, продумано и записано на лекциях, становится достоянием студента, входит в его образовательный фонд.

Осмысленно слушать лекцию помогают следующие рекомендации.

1. *Необходимо психологически подготовиться к процессу восприятия новой информации*. Если у вас будет положительный настрой на данное выступление, то вы сможете услышать много полезной информации, которая расширит ваш кругозор. В любом сообщении всегда присутствует информация, которая сможет пригодиться. Важным аспектом умения эффективно слушать является анализ и сортировка услышанной информации, а также собственных представлений о ней. Как услышанное соотносится с тем, что мне уже известно? Что из сказанного я могу применить? Где это может быть использовано? В каких ситуациях данная информация может мне пригодиться?

2. *Выделять на слух основные положения лекции*. Для этого необходимо обращать внимание на стандартные приемы построения любого выступления, в том числе лекции: формулировка темы и плана лекции, вводные фразы, которые используются для перехода к новым положениям, «мостики» от одного предмета обсуждения к другому, примеры, словесные иллюстрации, выводы, заключения, рекомендации по применению материала.

3. *Не отвлекаться на внешние обстоятельства*. Сядьте там, где вам будет видно и слышно лектора, где вас не будут от-

влекать. Нужно сконцентрировать свое внимание, и тогда все шумы и помехи не будут вам мешать. Восприятие содержания гораздо важнее, чем оценка внешности говорящего, поэтому не позволяйте себе реагировать на манеру речи, голос, внешний вид выступающего. Старайтесь не поддаваться унынию и внутренне не сопротивляйтесь самому трудному материалу.

4. Использовать разнообразные способы конспектирования лекционного материала. Чтобы улучшить свои способности усваивать и запоминать материал, нужно владеть разными способами конспектирования и ведения кратких записей основных положений лекции.

5. Регулярно практиковаться в совершенствовании своего умения слушать. Приобретайте опыт в процессе слушания сложной информации, требующей максимального умственного напряжения. Убедите себя в том, что ваше умение слушать постоянно улучшается и становится вашей отличительной особенностью.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО КОНСПЕКТИРОВАНИЮ ЛЕКЦИИ

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента.

Конспект является полезным тогда, когда он оформляется самим обучающимся. Запись лекции должна вестись четко, разборчиво, аккуратно, чтобы в ходе последующей работы с конспектом можно было им воспользоваться.

Структура записи конспекта должна отражать структуру содержания излагаемого лектором материала.

Конспект лучше подразделять на параграфы, пункты, подпункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателем.

Важно правильно выбрать момент записи. Записывать основное содержание услышанного надо тогда, когда лектор,

изложив очередной, сравнительно небольшой по объему и законченный по смыслу раздел лекции, переходит к новому разделу. В процессе этого перехода, когда лектор произносит связующие фразы или дает дополнительные комментарии к прочитанному разделу, запись может быть осуществлена наиболее удачно, без ущерба для слушания и дальнейшего понимания лекции.

Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает выступающий, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п., выделяя их и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения. Такие записи представляют своего рода модели осмысленно переработанной информации и оказывают существенную помощь в процессе слушания лекции, облегчают запоминание и особенно воспроизведение учебного материала.

В процессе конспектирования лекции на полях целесообразно записывать возникающие по ходу изложения материала свои мысли, вопросы, оценку тех или иных событий, научно-теоретических положений.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов, условных обозначений, подчеркивания, терминов, кроме общепринятых; разработать собственную «маркографию». Например: ! - важно; !!! - очень важно; ? - под вопросом; NB - обратить внимание; R - запомнить; C - скопировать и т. д.

В процессе дальнейшей работы по курсу конспект надо дополнять, дописывать, возвращаясь к нему по мере ознакомления с литературой, учебниками, материалами практиче-

ских/семинарских занятий, производственной практики. Переписывать конспект с черновика на белое нецелесообразно.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту учебную литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с текстом лекции позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Правила ведения конспекта лекции:

1. Запись лекций делается в тетради на одной стороне каждого листа или на двух сторонах листа, но с оставлением широких полей — для внесения дополнительных данных.

2. Необходимо четко выделять (фломастерами или цветными карандашами) главы и разделы, подчеркивать основные мысли, даты, имена, определения, части рисунка.

3. На последней странице тетради следует сделать оглавление с указанием названий тем лекций и страниц, для чего страницы конспекта пронумеровать.

4. В конце конспекта лекций полезно поместить терминологический словарь.

5. При записи цитат нет необходимости записывать их дословно, но на полях нужно сделать ссылку на источник.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДОРАБОТКЕ КОНСПЕКТА ЛЕКЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ

После прослушивания лекций необходимо систематически работать над их конспектами, так как процесс забывания особенно интенсивно происходит в первый период после усвоения (заучивания); это одна из закономерностей человеческой памяти. Записи лекций следует периодически перечитывать, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти.

Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить, о чем шла речь, и просмотреть записи). Доработать

его, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочесть записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется сам конспект.

Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают эффективными: студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебную литературу, но и те источники, которые дополнительно рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому студенту овладеть прочными знаниями и развить в себе научные и творческие задатки, способности.

5. ПЛАНЫ ЛЕКЦИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ, УСТОЙЧИВОСТИ И ДИНАМИКИ КОНСТРУКЦИЙ» С МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема лекции: Введение и основные понятия прочностного анализа.

Ключевые понятия: РАБОТОСПОСОБНОСТЬ, КОНСТРУКТИВНАЯ ПРОЧНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ, ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕСУРС.

Цель лекции: Изучение современных методов расчета прочности.

Формируемая на лекции компетенция/часть компетенции:
Знать:

- современные методы расчета прочности, устойчивости и динамики конструкций, применяемые для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач

План лекции:

Становление и развитие науки прочности. Надежность технического объекта и конструктивная прочность материала. Характеристики сопротивления разрушению при однократном нагружении.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое технический ресурс конструкции?
2. Как определяется прочность конструкции?

Тема лекции: Определение прочности конструкций при различных условиях.

Ключевые понятия: ФОНОННАЯ ТЕОРИЯ ПРОЧНОСТИ, ЗЕРНО, ТЕРМОФЛУКТУАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ПРОЧНОСТИ, УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Цель лекции: Изучение и применение методов определения прочности конструкций.

Формируемая на лекции компетенция/часть компетенции:
Уметь:

- обобщать имеющиеся научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и составлять на основе анализа этих данных краевые задачи прочности, устойчивости и динамики конструкций

Владеть:

навыками использования методов расчета прочности, устойчивости и динамики конструкций для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач

План лекции:

Экспериментальное определение сопротивления разрушению при наличии трещины. Механизмы пластического деформирования и разрушения металлических материалов. Конструктивная прочность сталей перлитного класса для трубопроводов морской добычи нефти и газа. Конструктивная прочность нержавеющей сталей для трубопроводов морской добычи нефти и газа. Конструктивная прочность сталей для деталей машин и механизмов. Критерии конструктивной прочности материалов при повышенных температурах.

Вопросы для самопроверки:

1. Экспериментальное определение прочности.
2. Прочность при воздействии морской воды.
3. Прочность при высоких температурах.

Тема лекции: Введение в теорию устойчивости конструкций. Методы расчета на устойчивость.

Ключевые понятия: ПОТЕРЯ УСТОЙЧИВОСТИ, БИФУРКАЦИЯ, КРИТИЧЕСКАЯ СИЛА, КРИТЕРИЙ УСТОЙЧИВОСТИ, МЕТОД ЭЙЛЕРА.

Цель лекции: Изучение современных методов расчета устойчивости.

Формируемая на лекции компетенция/часть компетенции:

Знать:

- современные методы расчета прочности, устойчивости и динамики конструкций, применяемые для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач

План лекции:

Расчет рам на устойчивость методом перемещений. Приближенные и другие методы решения задач устойчивости. Энергетический метод. Примеры определения критической нагрузки энергетическим методом. Устойчивость составных стержней.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое потеря устойчивости?
2. Перечислите методы расчета устойчивости.
3. Что такое критическая нагрузка?

Тема лекции: Расчет устойчивости конструкций различного типа.

Ключевые понятия: КОЛЬЦО, РАМА, ФЕРМА, ПЛАСТИНА, ОБОЛОЧКА, МЕТОД ПЕРЕМЕЩЕНИЙ.

Цель лекции: Изучение и применение методов расчета конструкций на устойчивость

Формируемая на лекции компетенция/часть компетенции:

Уметь:

- обобщать имеющиеся научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и составлять на основе анализа этих данных краевые задачи прочности, устойчивости и динамики конструкций

Владеть:

навыками использования методов расчета прочности, устойчивости и динамики конструкций для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач

План лекции:

Приближенный расчет сетчатых башен на устойчивость. Решение задач устойчивости методом Ритца. Решение задач устойчивости методом Бубнова — Галёркина. Устойчивость арок, колец, пластин, оболочек и потеря плоской формы изгиба.

Вопросы для самопроверки:

1. Решение задач устойчивости методом Ритца.
2. Решение задач устойчивости методом Бубнова — Галёркина.
3. Устойчивость арок, колец, пластин, оболочек и потеря плоской формы изгиба.

Тема лекции: Введение в динамику конструкций.

Ключевые понятия: УДАРНАЯ НАГРУЗКА, ПОДВИЖНАЯ НАГРУЗКА, СЕЙСМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ, СТЕПЕНИ СВОБОДЫ, КОЛЕБАНИЯ.

Цель лекции: Изучение современных методов динамики.

Формируемая на лекции компетенция/часть компетенции:

Знать:

- современные методы расчета прочности, устойчивости и динамики конструкций, применяемые для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач

План лекции:

Колебания систем с одной степенью свободы. Колебания систем с несколькими степенями свободы. Расчет систем с распределенной массой. Приближенные методы решения задач динамики. Энергетический метод определения частот свободных колебаний.

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите виды динамических нагрузок и опишите их.
2. Колебания.
3. Степени свободы.

Тема лекции: Расчет динамики конструкций различного типа.

Ключевые понятия: ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, СПОСОБ ПРИВЕДЕННЫХ МАСС.

Цель лекции: Изучение и применение методов расчета динамики конструкций.

Формируемая на лекции компетенция/часть компетенции:

Уметь:

- обобщать имеющиеся научные данные, результаты экспериментов и наблюдений и составлять на основе анализа этих данных краевые задачи прочности, устойчивости и динамики конструкций

Владеть:

навыками использования методов расчета прочности, устойчивости и динамики конструкций для решения научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач

План лекции:

Расчет на сейсмическое воздействие по СНИП. Расчет с использованием акселерограмм. Воздействие импульсов различной формы на систему с одной степенью свободы. Действие импульса на систему с двумя степенями свободы с учетом демпфирования по Фойгту. Расчет колебаний фундаментов машин с импульсивными нагрузками. Понятие о решении нелинейных задач динамики. Распространение волн в упругой среде. Меры защиты от динамических воздействий.

Вопросы для самопроверки:

1. Метод конечных элементов.
2. Способ приведенных масс.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО РАБОТЕ С УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ ПОСЛЕ ЛЕКЦИИ

Работу с учебной литературой после лекции целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий, рекомендованных лектором. Далее следует перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя карандашом его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает ли тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер.

Умение работать с текстом приходит постепенно. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, определять проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого происходит знакомство с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивается весомость и доказательность аргументов сторон и делается вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в учебной литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с учебными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по конкретным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и учебной литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться различными словарями, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования и др.;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.)

7. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ, УСТОЙЧИВОСТИ И ДИНАМИКИ КИНСТРУКЦИЙ»

Основная учебная литература

1. Масленников, А. М. Динамика и устойчивость сооружений : учебник и практикум для вузов / А. М. Масленников. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 366 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00220-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450674>

2. Жуков, В. А. Конструктивная прочность. Конструкционные стали и сплавы : учебное пособие / В. А. Жуков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 264 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-012956-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168665> (дата обращения: 04.01.2020). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная учебная литература

3. Дроздова, Н.А. Расчеты на прочность и жесткость статически определенных и статически неопределимых систем [Электронный ресурс]: Учебн. пособие / Н.А. Дроздова, С.К. Какурина – Электрон. текстовые дан. – Москва: ИНФРА-М; Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2013. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=374569>

4. Вольмир, А. С. Устойчивость деформируемых систем в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / А. С. Вольмир. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 526 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06864-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454265> (дата обращения: 04.11.2020).

5. Вольмир, А. С. Устойчивость деформируемых систем в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / А. С. Вольмир. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 480 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06867-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454397> (дата обращения: 04.11.2020).

6. Бажанов, В. Л. Механика деформируемого твердого тела : учебное пособие для вузов / В. Л. Бажанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04104-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453913> (дата обращения: 04.11.2020).