

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Методические указания
для самостоятельной работы
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

Пенза 2016

УДК 539.3
ББК 30.121
Т38

Рекомендовано Редсоветом университета
Рецензент – кандидат технических наук, доцент
М.Б. Зайцев (ПГУАС)

Техническая механика: методические указания для самостоятельной работы по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»/ В.В. Зернов. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 38 с.

Изложены цели и задачи дисциплины «Техническая механика», приведены виды и формы самостоятельной работы студентов, программа самостоятельной работы. Предложены тестовые задания для проведения контроля знаний. Дан подробный перечень учебно-методического обеспечения.

Методические указания подготовлены на кафедре «Механика» и предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата).

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2016
© Зернов В.В., 2016

Введение

Цели и задачи дисциплины «Техническая механика».

Цель дисциплины — ознакомление будущих бакалавров с основными понятиями механики деформируемого твёрдого тела, а также с теоретическими и практическими основами оценки прочности, жёсткости и устойчивости элементов рациональных строительных конструкций.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение общих методов расчёта бруса на прочность и жёсткость при различных силовых воздействиях;
- получение навыков опытного определения механических свойств материалов;
- ознакомление с экспериментальными методами исследования деформированного состояния элементов конструкции;
- изучение методов статического расчёта простейших стержневых систем;
- ознакомление с основными понятиями теории устойчивости элементов конструкции и методами оценки устойчивости сжатых стержней;
- получение практических навыков решения задач прочности, жёсткости и устойчивости элементов конструкции и рационального их проектирования.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Методические указания разработаны с учётом рабочей программы дисциплины «Техническая механика» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата).

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Актуальность педагогического обеспечения самостоятельной работы студентов вуза подтверждается тем, что в современном обществе возрастают требования к участникам системы социальных взаимоотношений, как никогда ранее, возрастает роль профессиональной готовности специалистов. Реализуются государственные национальные проекты, вводятся новые формы нормативно-документального оформления всех сфер жизнедеятельности человека. Поэтому современные квалификационные требования, предъявляемые к будущему специалисту, достаточно высоки.

В последние годы, прежде всего в связи с подписанием Болонской конвенции и вступлением России в международное образовательное сообщество, возрастает роль компетентностного подхода в подготовке специалистов, который предусматривает переход от так называемой «знаниевой» парадигмы к системно-деятельностной. Возрастает роль самостоятельной работы студентов, и в связи с этим, особую значимость в практике современного образования приобретают формы и методы работы, которые стимулируют самостоятельность и творчество студентов.

Инновационная система обучения базируется преимущественно на самостоятельном получении учащимися необходимого объема и требуемого качества знаний и одновременно предусматривает использование широкого спектра как традиционных, так и новых информационных технологий, соотношение лекционного материала (непосредственного контакта с преподавателем) и объёму самостоятельной работы составляет 10 и, соответственно, 90 %. Студенты, выполняющие самостоятельно предусмотренные рабочей программой виды работ, нуждаются в помощи преподавателя не только в случае преодоления трудностей в процессе их выполнения, но и в обычных ситуациях, связанных с самостоятельной работой, что предотвращает возникновение проблемных ситуаций, в связи с этим более целесообразно говорить о педагогическом обеспечении самостоятельной работы студентов, которое является более широким понятием, представляющим собой дидактически обоснованный комплекс методов и средств обучения, учебно-методических рекомендаций по организации, планированию и контролю самостоятельной работы студентов.

Принципы организации самостоятельной работы студентов вуза

Основными принципами организации самостоятельной работы студентов вуза являются:

- принцип интерактивности, определяющий необходимость сотрудничества студентов и обмена информацией не только с преподавателем, но и с другими студентами;

- принцип индивидуализации обучения, проявляющийся в учёте преподавателем индивидуальных психологических особенностей студента при осуществлении педагогического обеспечения самостоятельной работы;

- принцип идентификации, обосновывающий необходимость контроля самостоятельной работы студента;

- принцип регламентации обучения, отражающий необходимость выбора стратегии обучения и планирования организации самостоятельной работы студента (включающий методические разработки по самостоятельной работе студентов);

- принцип опоры на базовые знания и умения, предусматривающий наличие у студента минимальных навыков работы с техническими средствами, а также умения рационально использовать свободное время для организации самостоятельной работы;

- принцип опережающего обучения, обеспечивающий направленность самостоятельной работы на активизацию, развитие мыслительной деятельности обучаемого, формирование способности самостоятельно прогнозировать, выбирать и решать дидактические задачи, добывать знания в сотрудничестве с другими студентами, обучаемыми по данной дисциплине или курсу;

- принцип обратной связи, позволяющий участникам самостоятельной работы своевременно обсуждать и корректировать проблемные вопросы по данной дисциплине или курсу;

- принцип внешнего контроля и самооценки, включающий обмен информацией не только с преподавателем, но и с другими студентами, обучаемыми по данной дисциплине или курсу;

- принцип научности, позволяющий участникам самостоятельной работы решать поставленные задачи на современном уровне научных знаний;

- принцип наглядности, предусматривающий представлять информацию в доступном виде;

- принцип связи теории с практикой, дающий возможность решать ситуационные задачи;

- принцип доступности и посильности самостоятельной работы;

- принцип учёта трудоёмкости учебных дисциплин и оптимального планирования самостоятельной работы;

– принцип прочности усвоения знаний. Перечисленные принципы могут меняться и варьироваться в зависимости от общих задач подготовки специалиста, специфики академических дисциплин, содержания самостоятельной работы и других показателей. Знание этих принципов, умелое их использование студентами в учебно-познавательной деятельности способствуют овладению системой знаний и формированию качеств современного специалиста.

Следовательно, педагогические аспекты обеспечения самостоятельной работы студентов вуза, решают не только дидактические задачи, но и собственно педагогические задачи, такие как развитие личностных качеств студентов, мотивации к познавательной работе, формирование общих учебных умений и практических навыков.

Виды самостоятельной работы, их характеристика

Самостоятельную работу принято делить на учебную, научную и социальную. Все эти виды самостоятельной работы взаимосвязаны и взаимообусловлены. Безусловно, центральное место занимает учебная самостоятельная деятельность. Самостоятельная учебная работа представлена такими формами учебного процесса, как лекция, семинар, практические и лабораторные занятия, экскурсии, подготовка к ним. Студент должен уметь вести краткие записи лекций, составлять конспекты, планы и тезисы выступлений, подбирать литературу и т.д. Научная самостоятельная работа студента заключается в его участии в работе кружков на кафедрах, в научных конференциях разного уровня, а также в написании контрольных, курсовых и выпускных квалификационных (дипломных работ) работ. Положительное значение научной работы проявляется в ряде обстоятельств: будущие специалисты участвуют в процессе добывания новых знаний; приобретаемые знания становятся прочными и целенаправленными; студенты видят практические плоды своего труда, что эффективно стимулирует их дальнейшую деятельность; приобретаются начальные навыки в научном исследовании. В ходе научной работы студент овладевает приёмами теоретического мышления.

Выполнение исследования начинается с формулирования темы, разработки плана, подбора и изучения литературы, подготовки приборов, оборудования, а также сбора и обработки материала. Самое важное в исследовании наступает после получения нового материала: его осмысливание, сравнение с ранее известными данными, анализ и синтез, изложение результатов, передача их обществу (доклад, сообщение, опубликование, изготовление прибора и т.д.). Организационно такая работа протекает по-разному: индивидуально под руководством преподавателя (научного руководителя); в рамках научного студенческого кружка; в сотрудничестве с преподавателями кафедры. Тема может иметь чисто учебное значение (курсовая работа),

быть ценной в научном и практическом отношении (выпускные квалификационные (дипломные) работы, технологические проекты и др.). Важным является умение доложить результаты исследования и подготовить их к опубликованию. Такое умение само по себе не рождается. Ему надо целеустремлённо и настойчиво учиться.

Учебная и научная работа имеет в основном образовательное назначение, формирует интеллектуальные качества будущего специалиста. Навыки работы в коллективе студент приобретает, как правило, через участие в общественной жизни вуза. Конкретная социальная работа студента может иметь разный масштаб (в рамках группы, курса, факультета, вуза, общественной или спортивной организации), но она всегда прививает ему некоторые общественные качества, необходимые во взаимоотношениях между сокурсниками, будущими коллегами. Это в первую очередь такие качества, как терпимость, настойчивость, умение убеждать, требовательность, сочувствие и т.п.

Все виды самостоятельной работы выполняют свои функции и одинаково важны для будущего специалиста. В вузе все виды самостоятельной работы студента подчиняются целям учебного процесса, организуются при его главенстве. Организация самостоятельной работы студентов должна сочетаться со всеми применяемыми в вузе методами обучения и вместе с ними представлять единую систему средств по приобретению знаний и выработке навыков.

Формы самостоятельной учебной работы

К основным формам самостоятельной учебной работы относятся:

- работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по многим предметам, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные взгляды на основные проблемы данного курса. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому имеет смысл находить время для хотя бы беглого просмотра информации по материалу лекций (учебники, справочники и пр.) и непонятные, а также дискуссионные моменты обсуждать с преподавателем, другими студентами;

- подготовка к практическому занятию: производится, как правило, с использованием методических пособий, состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Существует ряд форм практических занятий:

- лабораторные занятия с оборудованием (иногда с постановкой опытов);
- практикум по освоению тех или иных навыков, методик;
- семинар (с разбором теоретических вопросов в рамках какой-либо темы);

- коллоквиум (семинар по итогам изучения нескольких родственных тем);
- подготовка к семинарскому занятию производится по правилам выполнения задания практической работы, обычно по определенному вопросу и более или менее узкому кругу литературы (часто всего два-три учебных пособия);

- доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда изучаемый предмет содержит много неоднозначно трактуемых вопросов, проблем.

Тогда преподаватель заведомо не может успеть изложить различные точки зрения, и студент должен ознакомиться с ними по имеющейся литературе. Кроме того, рабочая программа предметов предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором;

- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы; самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов;

- консультации по сложным, непонятным вопросам лекций, семинаров, зачётов; подготовка к зачёту: данная форма СРС может быть весьма разнообразной по своей сути, так как сам зачёт бывает различным. Он проводится обычно по итогам семестра перед сессией в письменной или устной форме, причём преподаватель может включать в него вопросы как практических занятий, так и лекционных (что особенно уместно, когда по данному предмету не сдается экзамен). Главное отличие зачёта от экзамена – почти всегда не пяти-, а двухбалльная система оценки (сдал – не сдал), что делает его получение несколько более простым делом. С другой стороны, порой процедура его сдачи достаточно сложна, а иногда применяется и пятибалльная оценка (так называемый дифференцированный зачёт). Таким образом, для сдачи зачёта необходимо, прежде всего, выполнить все требования преподавателя, что предполагает знание этих требований. Нужно как можно раньше выяснить, какие вопросы предстоит готовить и каковы правила самой процедуры (учитывается ли посещаемость, надо ли пропущенные занятия отрабатывать, а если надо, то каким образом и т.д.). Практика показывает, что хорошее посещение занятий является почти полной гарантией получения зачёта, так как тогда можно быть в курсе всех требований преподавателя. И, напротив, большое количество пропусков может осложнить жизнь даже сильному студенту. Кроме того, необходимо учитывать, что проблемы могут появиться при распространенном подходе студента к практическим занятиям, когда многие работают первые месяцы вполсилы, накапливая задолженности, а перед сессией пытаются всё это сделать за одну неделю. Старайтесь распределять силы равномерно по всей дистанции семестра, и тогда зачётная неделя перед сессией будет не самой напряжённой;

подготовка к экзамену: один из самых ответственных видов самостоятельной работы, и в то же время возможность сэкономить большое количество времени в период сессии, если эту подготовку начинать заблаговременно. Одно из главных правил – представлять себе общую логику предмета, что достигается проработкой планов лекций, составлением опорных конспектов, схем, таблиц. Фактически основной вид подготовки к экзамену – «свёртывание» большого объёма информации в компактный вид, а также тренировка в её «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Владение этими технологиями обеспечивает, пожалуй, более половины успеха. Тем более, что преподаватель обычно замечает в течение семестра целенаправленную подготовку такого студента и может поощрить его тем или иным способом.

Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (часто это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок графика самостоятельных работ). Наконец, необходимо выяснить условия проведения, самого экзаменационного испытания, используя для этой цели прежде всего консультацию (хотя преподаватель обычно касается этой темы заранее): количество и характер вопросов, форма проведения (устно или письменно), возможность использовать при подготовке различные материалы и пособия (таблицы, схемы, тетради для практических занятий и т.д.).

Формы научной самостоятельной работы

Основными формами научной самостоятельной работы являются:
написание реферата;

подготовка доклада к конференции: часто студенты для выступлений на научных и научно-практических конференциях используют материалы курсовых работ. Это вполне оправдано, но тогда возникают два вопроса: как обеспечить этим материалам качество научного доклада, который должен решать определённую проблему, иметь новизну и актуальность: как быть первокурсникам, еще не защитивших ни одну курсовую работу. Видимо, каждый студент должен определиться с первой научной темой уже в первые месяцы учёбы, что позволит расширить круг интересов, приобретать важные навыки исследователя, необходимые в дальнейшем совершенствовании в своей профессии. Отсюда следует полезность раннего начала знакомства с литературой, что является вторым этапом любой научной (и методической) работы (первый этап – определение проблемы, темы и гипотезы исследования). Следующий очень важный шаг – правильно спроектировать и осуществить экспериментальную часть, которая в случае первой попытки провести эксперимент должна готовиться особенно тщательно и быть при

этом несложной в практической реализации. Один из самых ответственных этапов – обобщение результатов эксперимента, что сопровождается обработкой информации и переводом её из одного вида в другой (словесной – в статистическую, цифровой – в графическую и т.д.). Последнее – формулировка выводов, содержащих данные о решении проблемы исследования, положительном или отрицательном (в чём нет ничего страшного) результате эксперимента. В заключении часто намечают основные пути расширения работы, её продолжения. Обычно доклад иллюстрируется наглядными пособиями, которые необходимо заранее подготовить;

подготовка тезисов к публикации;

участие в НИРС;

подготовка наглядных пособий;

выполнение курсовой работы: сопряжено с изучением какого-либо актуального вопроса в рамках предметов основной специальности (или на стыке разных дисциплин), зачастую имеющего и научную ценность. Многие студенты, выбирая тему работы (а также руководителя), уже на младших, курсах держат в уме будущую дипломную работу. Именно такая ситуация позволяет наиболее тщательно подготовить материал и в течение всех лет обучения специализироваться на определённой проблематике. В том случае, как правило, результатом является высокий уровень выполнения дипломной работы;

выполнение выпускной квалификационной работы: наиболее сложный вид самостоятельной работы студентов, венчающий обучение в вузе. Для неё иногда отводится специальный период (несколько недель), но, как уже говорилось, намного лучше собирать материал в течение всех лет обучения, на последнем курсе занимаясь выводами и оформлением. Ряд вопросов, связанных с подготовкой дипломной работы, уже рассмотрен выше (в основном при описании процесса создания курсовых работ).

Таким образом, все виды самостоятельной работы взаимосвязаны и взаимообусловлены, ведущее место занимает учебная самостоятельная деятельность.

Все они направлены на повышение как личностных, так и компетентностных качеств будущего специалиста.

Уровни самостоятельной работы студентов

Будущему специалисту за годы учёбы необходимо овладеть системой устойчивых умений и навыков самостоятельной работы в различных видах познавательно-практической деятельности. Но какими бы совершенными ни были программы школ и вузов, только через личную образовательную программу, через личные усилия по приобретению знаний студент может

подойти к порогу истинного профессионализма и творчества. Необходимо отметить, что самостоятельная работа предполагает приобретение соответствующих умений и навыков на всех этапах учебной деятельности личности, а именно: в средней школе, учебно-практической и научно-исследовательской деятельности студента в вузе. Самостоятельная работа школьника и студента существенно различаются:

- по уровню самостоятельности;
- по видам и методам работы.

Организация самостоятельной работы студентов требует определенной дифференциации в зависимости от специфики вуза и курса. Вполне определённо различается организация труда учащихся вуза на отдельных курсах. Поэтому в организации их самостоятельной работы требуется чёткая система, последовательность, предусматривающая овладение различными приёмами умственной деятельности в её нарастающей трудности.

По степени трудности можно различить три уровня организации самостоятельной работы студентов:

- студентов-первокурсников;
- студентов средних курсов;
- студентов-выпускников.

Реальнее провести градацию по имеющимся у будущего специалиста умениям, так как не всякий студент-выпускник имеет соответствующий уровень самостоятельной работы.

Наиболее сложным в организации самостоятельной работы является адаптация вчерашнего школьника к вузовской системе обучения. Центр тяжести по усвоению предмета студентом находится в его последующей самостоятельной работе над лекцией, учебным пособием, в подготовке и выполнении им практических, семинарских занятий, лабораторных работ, участии в работе кружка и т.п. От инициативы студента зависит объём получаемых им знаний: ленивый ограничивается конспектом, трудолюбивый и любознательный прочтёт не только обязательную литературу, но многое другое, не пропустит консультацию, заседания научного кружка.

Организация самостоятельной работы первокурсника с первых его шагов в вузе сводится к тому, чтобы:

- 1) научить его правильно слушать и записывать лекции, воспринимать их;
- 2) научить его самостоятельной работе на практических и лабораторных занятиях;
- 3) совершенствовать навыки работы с книгой;
- 4) научить правильно конспектировать литературу, готовить рефераты, выступать с докладами.

Формирование у студентов навыков самостоятельной работы в процессе слушания лекции

Лекция является ведущей формой организации учебного процесса в вузе. Основными организационными вопросами при этом являются:

- подготовка к слушанию и восприятию лекции;
- как записывать лекцию.

Роль лекции в вузе так же велика, как и роль урока в общеобразовательной школе. Её особое значение состоит в том, что она знакомит студента с наукой, расширяет, углубляет и совершенствует ранее полученные знания, формирует научное мировоззрение, учит методике и технике лекционной работы. Преподаватель в процессе изложения курса умело связывает теоретические положения своей науки с практикой. Вместе с тем на лекции мобилизуется внимание, вырабатываются навыки слушания, восприятия, осмысления и записывания информации. Лекция несёт в себе чёткость, стройность мысли, живость языка, эмоциональное богатство и культуру речи. Всё это воспитывает логическое мышление студента, закладывает основы научного исследования. Лекция даёт возможность показать образец логического, чёткого, аргументированного изложения мыслей, обоснований, суждений, формулирования выводов в соответствии со схемами.

Каждой лекции отводится определённое место в системе учебных занятий по курсу. В зависимости от дидактических целей лекции могут быть: вводными, обзорными, обобщающими, тематическими, установочными. Они различаются по строению, приёмам изложения материала, характеру обобщений и выводов. Выбор типа лекции обусловлен спецификой учебного предмета и решением воспитательных и развивающих задач.

Для вводной лекции наиболее типичны различные приёмы обобщений, доказательность оценочных выводов. Преподаватель не рассматривает все вопросы, которые будут изучаться в данной теме. Он отбирает из них основные, «ключевые», уяснение которых позволит студенту лучше усвоить материал или самостоятельно разобраться в некоторых вопросах темы. Попытки осветить во вводной лекции всё содержание темы обедняют её, приводят к поверхностному изложению материала, не позволяют выделить и глубоко осмыслить главное. Опыт показывает, что неполное раскрытие в лекции материала изучаемой темы обеспечивает высокую активность студентов на последующих занятиях. Вторая особенность вводной лекции – проблемное раскрытие темы. Этим достигается необходимая глубина рассмотрения основных вопросов и целенаправленное внимание студентов при слушании лекции, формирование у них проблемного мышления. Важно, чтобы в каждой лекции рассматривалось не более 2–3 проблем. Только при этом условии возможно их глубокое рассмотрение. Поставленные проблемы членятся на вопросы, изложение каждого из которых завершается краткими

выводами. Последовательное рассмотрение этих вопросов обеспечивает доказательность и логическую стройность проблемы. Такая лекция "вводит" в научную дисциплину, помогает понять её предмет, методы и т.д.

В своей работе преподаватель опирается на знания, уже имеющиеся у студентов, в этом случае будущие специалисты быстрее и легче понимают суть новых закономерностей, фактов, о которых ведётся речь в лекции.

Обзорной лекции присущи элементы повествования, описания, сочетающиеся с анализом и обобщениями. Это вытекает из необходимости в ходе обзора по той или иной теме в определённой системе знакомить студентов с некоторыми наиболее существенными фактами и явлениями, которые им до этого не были известны, и только после этого переходить к соответствующим обобщениям.

Основным в обзорной лекции является умение преподавателя так отобрать и сгруппировать материал, чтобы логически подготовить студентов к пониманию закономерностей, освещаемых в данной лекции. Нельзя злоупотреблять описанием фактов и событий, следует рассказать лишь о наиболее характерном и типичном, а основное внимание сосредоточить на его истолковании и оценке. Только при этом условии научные сведения, излагаемые обзорно, найдут своё место в общей системе знаний студента. Возможности обзорной лекции ограничиваются лишь общим знакомством с той или иной группой вопросов. Но даже при этом условии обзорные лекции расширяют круг представлений студентов и тем самым обогащают всю совокупность знаний, приобретаемых ими во время изучения соответствующего учебного предмета.

В ходе обзорной лекции преподаватель во всех случаях, когда это возможно, опирается на факты и закономерности, уже известные студентам, обобщает их, приводит в систему некоторые знания, относящиеся к теме лекции и дополняет их новыми данными. В сущности, это повторительно-обобщающая лекция. Она на основе повторения не просто воспроизводит изученное, но и формирует новые знания, которые "на порядок выше" старых.

Следующий тип лекций – это обобщающая лекция. Её дидактическая задача состоит в том, чтобы обобщить и систематизировать широкий круг знаний, полученных студентами в процессе изучения той или иной темы. В связи с этим в обобщающей лекции нет нужды повторно освещать факты, события или явления, с которыми студенты должны уже быть знакомы, преподаватель лишь ссылается на них, а основное внимание сосредоточивается на обобщениях и раскрытии соответствующих закономерностей. При этом очень важны группировка и классификация материала лекции и последовательность его изложения. Нецелесообразно и простое воспроизведение основных научных положений, изученных в ходе всей учебной работы по теме.

Обобщающая лекция должна помочь студентам ещё раз переработать этот материал в своём сознании, чему будет способствовать включение его в новые связи. Для этого потребуются и новая логическая схема изложения.

Основное требование к обобщающей лекции, как и к обзорной, – проблемность её содержания. Проблемы, рассматриваемые в обобщающей лекции, составляют логическую основу всей её структуры. Чаще всего в обзорной лекции преподаватель возвращается к тем проблемам, которые были поставлены во вводной. Но если тогда основным была постановка этих проблем как задач, над которыми предстоит работать в процессе изучения курса, то теперь главной целью становится их раскрытие на основе всей суммы знаний, приобретённых будущими специалистами в ходе изучения темы и усвоенных ранее, в том числе и по другим предметам (курсам). Задача педагога – ответить на все вопросы, возникшие в процессе работы над учебным материалом, более обстоятельно и доказательно осветить те научные положения, усвоение которых показалось сложным для студента.

В обобщающей лекции могут быть раскрыты дополнительно и такие проблемы, которые не ставились в обзорной лекции, но возникли в ходе последующей работы по данной теме. Целесообразно, чтобы в конце обобщающей лекции были поставлены такие новые проблемы, связанные с уже рассмотренным, решение которых потребовало бы изучения материала следующей темы программы.

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», наиболее распространённая и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции беседы состоит в том, что она позволяет «естественным образом» привлечь внимание слушателей к наиболее важным вопросам и определить содержание темы. Участие слушателей в лекции-беседе можно обеспечить различными приёмами, например, вопросами к аудитории. Вопросы могут быть как элементарные, так и проблемные. Лектор должен заботиться, чтобы его вопросы не оставались без ответов, иначе они будут носить только риторический характер, не обеспечивая достаточной активизации мышления обучаемых.

В лекции-дискуссии преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы слушателей на его вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Лекция-консультация используется преподавателем в зависимости от темы и цели занятия, характера изучаемого материала, конкретных дидактических задач, которые ставятся преподавателем перед собой. При включении групповой консультации в учебный план, выбираются соответствующие формы её организации и проведения. Целесообразно, чтобы занятия в форме лекции-консультации проводились тогда, когда тема носит сугубо практический характер. После краткого изложения основных положений темы слушатели задают преподавателю вопросы. Ответам на них может отводиться 50% учебного времени. В конце занятия проводится небольшая дискуссия – свободный обмен мнениями, который подытоживает преподаватель. Если объём темы достаточно большой и лекцию целесообразно объединять с консультацией, последней может быть посвящено специальное занятие.

Необходимо готовить студентов к восприятию лекции, чтобы сознательно усваивать материал, мыслить вместе с преподавателем. Что же входит в предварительную подготовку к лекции к её восприятию: – во-первых, психологический настрой на эту работу: осознание необходимости её систематического выполнения; – во-вторых, целенаправленная познавательно-практическая деятельность накануне лекции (просматривание записей предыдущей лекции с целью восстановления в памяти ранее изученного материала; ознакомление с заданиями для самостоятельной работы, включенными в программу, подбором литературы).

Подготовка к лекции мобилизует студента на творческую работу, главными в которой являются умения слушать, воспринимать, записывать.

В процессе чтения лекции преподаватель затрачивает много нервных и интеллектуальных сил, но он находится в более выгодном положении, чем студент. Для него субъективно время идет быстрее, так как он активно действует. Студент же почти неподвижно воспринимает, анализирует и фиксирует информацию в течение пары.

Процесс слушания и понимания лекции подчас бывает затруднён такими причинами, как: – высокая скорость умственной деятельности (мы думаем в 4 раза быстрее, чем говорим, а пишем и того медленнее); – внимание носит избирательный характер (существует привычка с детства слушать не всё, а только то, что для нас интересно); – «антипатия» к чужим мыслям (нам легче следовать своим мыслям, нежели заставлять себя следить за тем, что говорит другой); – потребность реакции (речь лектора может вызвать потребность немедленно возразить, высказать своё несогласие, и студент уже не слушает).

Лекция – это один из видов устной речи, когда студент должен воспринимать на слух излагаемый материал. Вследствие этого обучающийся подчинён темпу речи лектора, его паузам, ходу мыслей, поэтому поневоле должен постоянно находиться в напряжённом состоянии. Пропущенное что-то в лекции уже не может быть восстановлено. В связи с этим внимание слушателя должно быть сосредоточено на содержании лекции, нельзя отвлекаться на посторонние дела. Невнимательное слушание приводит к потере логики мыслей, выхватыванию не связанных друг с другом фраз, положений. Внимательно слушающий студент напряжённо работает. Он анализирует излагаемый материал, выделяет главное, соотносит с ранее изученным материалом, обобщает и кратко записывает.

В работе на лекции у студента включаются несколько видов памяти: слуховая, зрительная, моторная. Память – продукт активной мыслительной деятельности, зависящий от содержания, мотивов, целей и задач, средств и способов их достижения. Чем больше студент запоминает, тем больше он накапливает знаний.

Как записывать лекцию. Записывание – активный творческий процесс. Оно не только обеспечивает возможность пользоваться знаниями в нужный момент (подготовка к семинару, докладу, экзамену), но и позволяет глубже проникнуть в сущность сообщаемой информации.

Запись лекции исключительно важна:

- во-первых, она позволяет надолго сохранить основные положения лекции;
- во-вторых, способствует поддержанию внимания;
- в-третьих, активизирует мысли студента, так как он вынужден выбрать главное, записывать, продолжая в то же время слушать и анализировать то, что говорит лектор;
- в-четвёртых, запись лекции способствует лучшему запоминанию материала: чем больше активность слушателя, тем более длительным будет сохранение в памяти полученной информации;
- в-пятых, не пишущий, а только слушающий студент быстрее устает, быстрее начинает отвлекаться, чем студент, слушающий и записывающий.

Что и как записывать на лекции? Прежде всего, необходимо записать название темы, план лекции и рекомендованную литературу. После этого приступить к записи содержания лекции. Записи лекций должны быть краткими, фиксировать нужно только самое главное, необходимое для самостоятельной работы. Лектор обычно выделяет голосом такие места (или замедляет темп, повторяет, рекомендует записать, диктует). Если преподаватель по каким-то причинам не делает этого, то внимательно слушающий студент сам выбирает основное и записывает. Записи одних тезисов бывает недостаточно, необходимо отмечать положения, факты, примеры, поясняющие материалы, а также схемы, зарисовки, формулы и т.д. Для ускорения процесса полезно применять сокращения слов. Эти сокращения должны быть понятными студенту, но не следует превращать конспект в ребус.

Полезно пользоваться различными знаками, подчёркиваниями и словесными замечаниями (!, +, ?, др.). Эти пометки и замечания на полях по ходу лекции отражают работу мысли студента, его отношение к излагаемому материалу: сомнение, согласие или несогласие.

Очень важно внешнее оформление конспекта. Форма записи может быть любой, её выбор зависит во многом от специфики изучаемого предмета. Например, по естественным наукам часто практикуют зарисовки, «списывание» с доски решений и доказательств, сделанных преподавателем в ходе объяснения. По предметам гуманитарного цикла, психолого-педагогическим, общекультурным наукам применяются разнообразные формы записей.

Но независимо от формы записей необходимо оставлять поля, которые потребуются для последующей работы над лекцией, для заметок.

Не нужно забывать, что конспект составляется не на один день, нередко он является единственным пособием студента по какой-то теме, курсу. Конспект может потребоваться и при подготовке к семинарам, практическим занятиям, экзаменам, зачётам и в работе после окончания вуза.

Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме. Не следует забывать, что наш мозг имеет свойство не только усваивать, но и терять информацию,

что является своеобразным средством защиты от перегрузок. Поэтому нужно бороться за сохранение знаний и работать над лекциями. Необходимо обращаться к лекциям неоднократно. Первый просмотр записей желательно сделать в тот же день, вечером, по горячим следам, когда ещё всё свежо в памяти. Запись лекции нужно прочитать, заполнить пропуски, расшифровать и уточнить некоторые сокращения. Сделав это, студент знакомится с материалом темы по учебнику, вносит нужные уточнения и дополнения в конспект.

Роль лабораторно-практических занятий в формировании у студентов навыков самостоятельной работы

Лабораторные и практические занятия являются логическим продолжением работы, начатой на лекции. Если лекция закладывает основы научных знаний, даёт студенту возможность усвоить их в обобщенной форме, то лабораторно -практические занятия углубляют, конкретизируют и расширяют эти знания, помогают овладеть ими на более высоком уровне репродукции и трансформации. Эти формы учебного процесса способствуют закреплению умений и навыков самостоятельной работы, полученных в процессе работы над лекцией.

Роль лабораторно-практических занятий в активизации познавательной деятельности студентов

Практически все курсы вузовской подготовки специалиста сопровождаются лабораторно-практическими занятиями. На младших курсах практические занятия являются своеобразной школой умственного труда. Эти занятия включают в себя такие виды работ, как: – выполнение типовых расчётов; – лабораторные и другие работы, которые носят преимущественно тренировочный характер (решение задач, приобретение умений в пользовании различных методик, оборудованием и техническими средствами обучения); – проверка знаний, полученных на лекциях и самостоятельно. Вследствие этого формы практических занятий могут быть разными: наблюдение, изучение и анализ профессионального опыта, составление разработок (планов, программ, мероприятий) технологических схем, решение познавательно-практических задач, типовые расчёты.

Формы практических занятий:

- ознакомление студента с печатными источниками и его работа над ними;
- наблюдение, изучение и анализ профессионального опыта;

– творческие работы (составление разработок, планов, программ, мероприятий, проектов);

– типовые расчёты – формирование умений и навыков вычислительной, графической культуры по техническим предметам.

Цели практических занятий:

– научить самостоятельной работе с книгой (учебниками, научными журналами и другими печатными источниками);

– научить находить и использовать наиболее нужное, важное в опыте;

– привить умение сочетать теоретические знания с практикой;

– научить определять цель наблюдения, изучения;

– мотивировать учебно-познавательную и научную работу студента;

– решение познавательно-практических задач, формирование активной жизненной позиции, расширение знаний в области профессии, педагогики, психологии, специальных знаний;

– научить составлять планы проведения беседы, доклада;

– готовить разработки внеучебных мероприятий, методические рекомендации.

Выбор формы практического занятия определяется его задачами, целями, а также особенностями изучаемого курса.

Не менее распространенной и эффективной формой подготовки будущего специалиста являются лабораторные работы, которые по некоторым курсам становятся ведущей формой их изучения. Особая значимость этих работ состоит в том, что в ходе их проведения студенты учатся наблюдать, исследовать, проводить опыты, работать с приборами и оборудованием, производить расчёты, передавать мысли в форме эскизов, схем, графиков, рисунков, таблиц и т.д. Выполнение лабораторных работ формирует у студентов научное мировоззрение, инициативность и самостоятельность.

Чтение как основное средство обучения

Ни один учитель, ни одна школа и даже высшая – университет, институт – не могут дать столько знаний, сколько дают книги. При помощи книг мы не только обучаемся наукам, но и знакомимся через них с людьми, их характерами и жизнью. Известно, что книги – источник знаний, но чтение доставляет также и радость, какое-то особое эмоциональное наслаждение даже тогда, когда читаешь «сухой» научный текст.

Чтение – основное средство обучения, инструмент познания окружающего мира. Несмотря на появление новых средств массовой коммуникации, его значение в жизни людей по-прежнему велико. В условиях информационного взрыва и постоянного усложнения научно-технических проблем читать нужно всё больше и больше. Совершенно очевидно, что без навыков быстрого чтения усвоить такой объём печатной продукции уже просто невозможно.

Чтение – это процесс использования наших глаз и сознания для понимания как буквального, так и скрытого смысла, который заложен в текст автором. Культура чтения включает в себя:

- регулярность чтения;
- скорость чтения;
- виды чтения;
- умение работать с информационно-поисковыми системами и каталогами библиотек;
- рациональность чтения;
- умение вести различные виды записей.

Важно уметь определять цель чтения, владеть различными его видами:

- информационно-поисковая – найти нужную информацию;
- усваивающая – понять информацию и логику рассуждения;
- аналитико-критическая – осмыслить текст, определить своё к нему отношение;
- творческая – на основе осмысления информации дополнить и развить её.

Динамика чтения. Способы чтения. Настоящее искусство чтения предполагает способность гибкого чтения в зависимости от его цели, задач и характера текста. Чтение должно быть организовано таким образом, чтобы, отсеивая лишнее, мы умели выбирать только существенно новое, составляющее основу знаний. Всё это способствует тому, что при помощи инструмента мышления в нашу память закладывается новое знание. Эта модель обработки информации помогает объяснить, что такое, в частности, быстрое чтение.

Быстрое чтение – это сплошное чтение текста, обеспечивающее полное и качественное усвоение прочитанного и выполняемое нетрадиционными методами. Оно представляет активный сознательный процесс, в ходе которого анализируются факты, суждения, происходит синтез отдельных понятий, в результате чего закладывается фундамент нового знания. В тех случаях, когда достигается совершенство, такое чтение частично переходит в аналитическое, которое мы отдельно не рассматриваем.

Не следует забывать, что значительная часть информации обрабатывается и другими способами чтения, среди которых основными являются: углубленное, панорамное быстрое, выборочное, чтение-просмотр-сканирование. Рассмотрим некоторые из них.

Углубленное чтение. При таком чтении обращается внимание на детали, производится их анализ и оценка. Иногда такой вид чтения называют аналитическим, критическим, творческим. Этот способ считается лучшим при изучении учебных дисциплин, его используют при знакомстве с материалом новой темы, таблицами.

Панорамное быстрое чтение. Используются специальные тренировочные упражнения, благодаря которым обучающийся добивается существенного

увеличения угла (поля) зрения. Возникает эффект панорамного видения текста (эффект фузионной дивергенции, т.е. разведение зрительных осей глаз). За счёт этого повышается скорость чтения и качество усвоения прочитанного.

Выборочное чтение. Разновидность быстрого чтения, при котором избирательно читаются отдельные разделы текста: внимание фиксируется только на аспектах текста, которые необходимы. Этот метод очень часто используется при вторичном чтении книги после её предварительного просмотра. В этом случае страницы книги листаются до тех пор, пока не отыщется нужный раздел. Его читают углубленно.

Чтение-просмотр-сканирование. Чтение-просмотр используют для предварительного ознакомления с книгой. С помощью этого метода определяют ценность книги: «пробегают» предисловие, по оглавлению выискивают наиболее важные положения, просматривают заключение, составляется «диагноз» книги. Сканирование – быстрый просмотр с целью поиска фамилии, слова, факта. Развивая и тренируя зрительный аппарат, и особенно периферийное зрение, читатель при взгляде на страницу текста может мгновенно увидеть нужные сведения.

Все способы показывают сложность и многообразие задач, возникающих при реализации такого, казалось бы, естественного и простого процесса, как чтение. Освоив методы быстрого чтения, человек всегда будет быстро читать, удерживая большой поток информации. Навыки быстрого чтения: – помогут справиться с информационным взрывом; – гарантируют максимальное возмещение затрат времени и усилий, вложенных в чтение; – покажут различие между полезным смыслом и бесполезным объёмом текста; – помогут обрести новые качества в организации внимания и памяти для дальнейшей успешной учёбы, активизации познавательной деятельности.

Выбор способа чтения зависит от цели. Составить о книге общее представление (степень научности, манеру изложения, стиль и т.д.) можно путём беглого просмотра. В систему первоначальной оценки книги входит просмотр книги (распространённый метод, требующий приобретения определённых навыков и соблюдения целесообразного порядка в их применении).

Знакомство с книгой нужно начинать в такой последовательности: – внимательно изучить титульный лист, где указаны основные данные о книге (автор, название, место и год издания, наименование издательства); – познакомиться с оглавлением, стараясь понять, из каких разделов книга состоит, в какой последовательности излагается материал, обратить внимание на наличие картографического материала, дополняющего и поясняющего текст; – прочитать аннотацию, предисловие, введение, послесловие, выводы, что поможет лучше представить содержание, понять назначение и цель книги; – ознакомиться непосредственно с основным текстом книги, для чего необходимо прочитать некоторые страницы, абзацы, отрывки, наиболее ценные и интересные с вашей точки зрения разделы. Это даст представление о стиле, языке автора, особенностях изложения материала, степени трудности или доступности книги.

Как читать учебник? Чтение учебника – это углубленное чтение. Оно требует повышенного внимания и усвоения прочитанного. Поэтому в данном случае важно делать записи. Записи при чтении вообще дисциплинируют читателя. Пометки при изучении какого-либо материала облегчают умственный труд, служат своеобразным контролем воспринятого. Записанное лучше усваивается, прочнее откладывается в памяти. При записи прочитанного формируются навыки свёртывания информации. Чередование чтения и записывания уменьшает усталость, повышает работоспособность, производительность труда. Конспекты (т.е. записи) в работе над учебниками можно разделить на две группы:

- конспекты изучаемой литературы;
- конспекты будущих выступлений.

Основное качество квалифицированного профессионального чтения – гибкость, требующая от читателя умения управлять сменой своих установок и в зависимости от них переходить от одного вида чтения к другому.

Программа самостоятельной работы студентов

Код формируемой компетенции	Тема	Форма самостоятельной работы	Объем учебной работы (часов)	Форма контроля
ОПК – 1	Основные понятия технической механики	– проработка конспектов лекций и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;	4	
ОПК – 1	Геометрические характеристики плоских сечений	– проработка конспектов лекций и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы; – выполнение курсовой работы;	4	– сдача тестов по теме курсовой работы
ОПК – 1	Основы расчёта статически определенных систем	– проработка конспектов лекций и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы; – выполнение курсовой работы;	4	– сдача тестов по теме курсовой работы

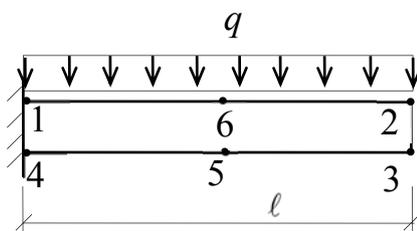
Код формируемой компетенции	Тема	Форма самостоятельной работы	Объем учебной работы (часов)	Форма контроля
ОПК – 1	Осевое (центральное) растяжение и сжатие прямого бруса	-проработка конспектов лекций и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы; – выполнение курсовой работы;	4	– сдача тестов по теме курсовой работы
ОПК – 1	Экспериментальное изучение свойств материалов	– проработка конспектов лекций и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы; – выполнение курсовой работы;	4	– сдача тестов по теме курсовой работы
ОПК – 1	Теории напряжённого и деформированного состояния в точке тела	– проработка конспектов лекций и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы; – выполнение курсовой работы;	4	– сдача тестов по теме курсовой работы
ОПК – 1	Плоский поперечный изгиб бруса	– проработка конспектов лекций и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы; – выполнение курсовой работы;	8	– защита курсовой работы
ОПК – 1	Кручение стержня (бруса) круглого сечения	– проработка конспектов лекций и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;	4	

Код формируемой компетенции	Тема	Форма самостоятельной работы	Объем учебной работы (часов)	Форма контроля
ОПК – 1	Сдвиг	– проработка конспектов лекций и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;	4	
ОПК – 1	Сложное сопротивление бруса	– проработка конспектов лекций и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы; – выполнение расчётно-графической работы;	16	– сдача тестов по теме расчётно-графической работы;
ОПК – 1	Устойчивость сжатых стержней	– проработка конспектов лекций и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы; – выполнение расчётно-графической работы;	14	– сдача тестов по теме расчётно-графической работы; защита расчётно-графической работы
ОПК – 1	Основы расчёта пластин и оболочек	– проработка конспектов лекций и самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;	2	

Код формируемой компетенции	Форма и тема самостоятельной работы студентов
Темы задач курсовой работы	
ОПК-1	1. Вычисление геометрических характеристик плоских сечений с одной осью симметрии 2. Расчёт стержня на прочность и жёсткость при осевом растяжении (сжатии) 3. Расчёт стальной балки на прочность при плоском поперечном изгибе
Темы задач расчётно-графической работы	
ОПК – 1	1. Расчёт внецентренно сжатого стержня большой жёсткости 2. Расчёт центрально сжатого стального стержня на устойчивость

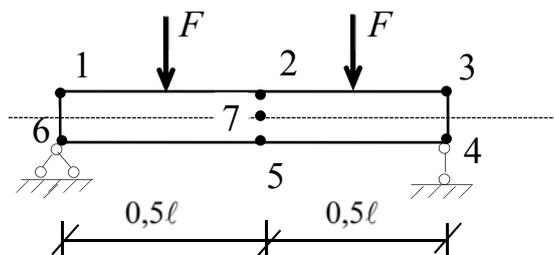
Тестовые задания для проведения контроля знаний по технической механике

1. В каких точках балки прямоугольного поперечного сечения возникают наибольшие растягивающие, а в каких сжимающие напряжения? Варианты: 1 – 6.



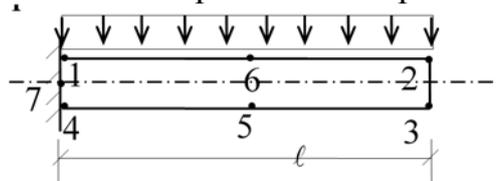
Ответ: растягивающие напряжения в точке 1, а сжимающие в точке 4.

2. В каких точках балки прямоугольного поперечного сечения возникают наибольшие растягивающие, а в каких сжимающие напряжения? Варианты: 1–6.



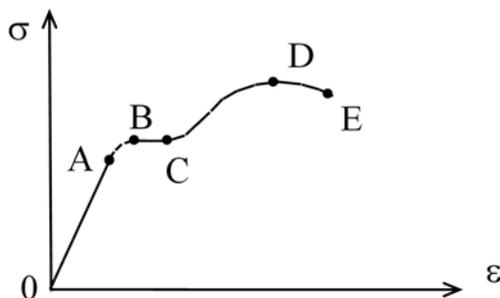
Ответ: растягивающие в точке 5, а сжимающие в точке 2.

3. В каких точках балки прямоугольного поперечного сечения возникают наибольшие касательное напряжение? Варианты: 1 – 7.



Ответ: в точке 7.

4. На каком участке диаграммы напряжений справедлив закон Гука?

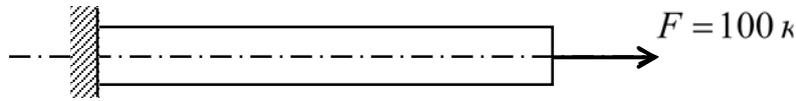


Варианты: OA, OB, BC, CD, DE и BE.

Ответ: участок OA.

5. Определить требуемую площадь поперечного сечения бруса при $R = 50 \text{ МПа}$.

Варианты: 1. $0,5 \text{ см}^2$; 2. 5 см^2 ; 3. 2 см^2 ; 4. 20 см^2 ; 5. 200 см^2 .



Ответ: 4 вариант 20 см^2 .

6. Закон Гука устанавливает связь между:

- 1) массой и ускорением?
- 2) напряжением и деформацией?
- 3) напряжением и силой?
- 4) моментом сопротивления и изгибающим моментом?
- 5) напряжением и сопротивлением?

Ответ: 2 вариант.

7. Какое условие используется для определения размеров поперечного сечения бруса при изгибе? Варианты:

- 1) $\frac{N}{A} \leq R$?
- 2) $\frac{M}{W_X} \leq R$?
- 3) $\frac{T}{W_\rho} \leq R_s$?
- 4) $\frac{N}{A} \leq \varphi R$?
- 5) $\frac{M}{G \cdot I_X} \leq [\theta]$?

Ответ: 2 вариант.

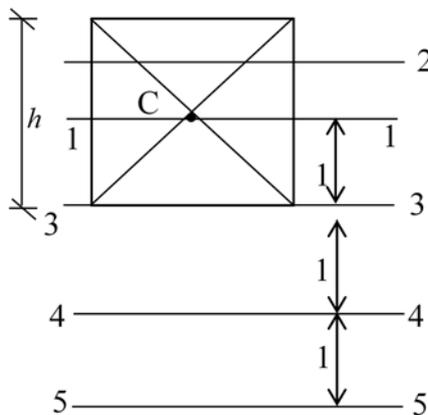
8. Какое условие используется для определения размеров поперечного сечения вала при кручении? Варианты:

- 1) $\frac{N}{A} \leq R$?
- 2) $\frac{M}{W_X} \leq R$?
- 3) $\frac{T}{W_\rho} \leq R_s$?
- 4) $\frac{N}{A} \leq \varphi R$?
- 5) $\frac{Tl}{W_\rho} \leq [\tau]$?

Ответ: 3 вариант.

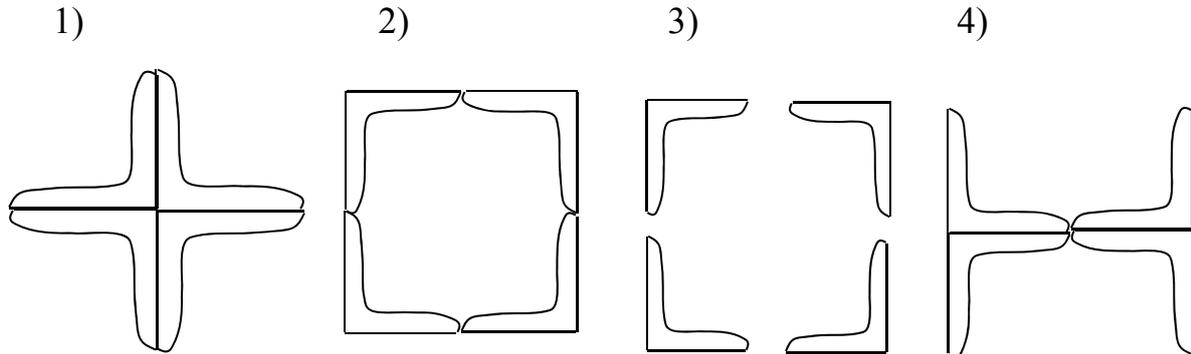
9. Относительно какой оси осевой момент инерции будет больше? Варианты:

- 1) 1-1?
- 2) 2-2?
- 3) 3-3?
- 4) 4-4?
- 5) 5-5?



Ответ: 5 вариант.

10. У какой фигуры из четырех равнополочных одинаковых уголков момент инерции относительно центральных осей будет больше? Варианты:



Ответ: 3 вариант.

11. Какая из величин используется для определения центра тяжести плоской фигуры? Варианты:

1. Осевой момент инерции?
2. Момент сопротивления поперечного сечения?
3. Радиус инерции?
4. Статический момент?
5. Полярный момент инерции?

Ответ: 4 вариант.

12. Модуль упругости E характеризует:

1. Теплопроводность материала?
2. Сопротивление деформации?
3. Интенсивность силы?
4. Вес материала?
5. Момент сопротивления?

Ответ: 2 вариант.

13. Какая формула используется для определения напряжения при центральном растяжении?

Варианты:

1. $\frac{\mu}{\alpha}$?
2. $\frac{W}{\mu}$?
3. $\frac{\Delta l}{l}$?
4. $\frac{N}{A}$?
5. $\frac{F}{S}$?

Ответ: 4 вариант.

14. Как определяется коэффициент Пуассона?

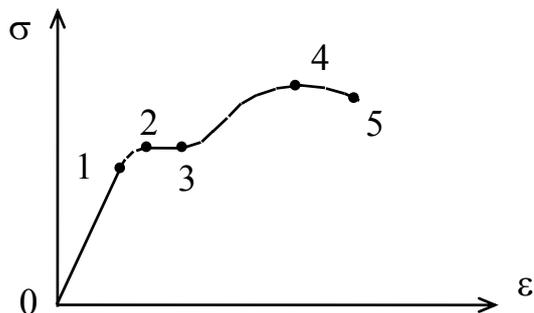
Варианты:

1. $\frac{\Delta l}{l}$?
2. $\left| \frac{\varepsilon'}{\varepsilon} \right|$?
3. $\frac{N}{A}$?
4. $\frac{A}{N}$?
5. $\frac{l}{A}$?

Ответ: 2 вариант.

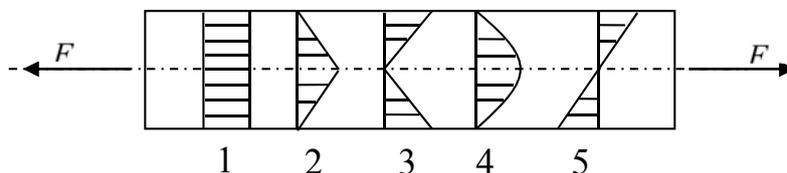
15. Какая точка на диаграмме соответствует пределу пропорциональности?

Варианты: 1–5.



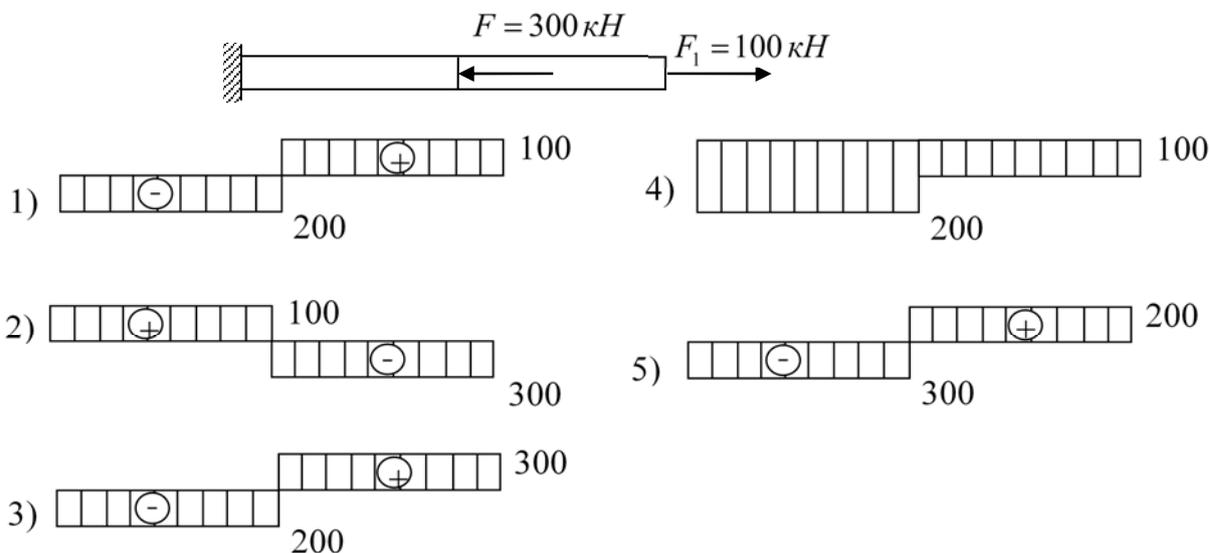
Ответ: 1 точка.

16. Какая эпюра нормальных напряжений в поперечном сечении стержня является правильной при осевом растяжении? Варианты: 1 – 5.



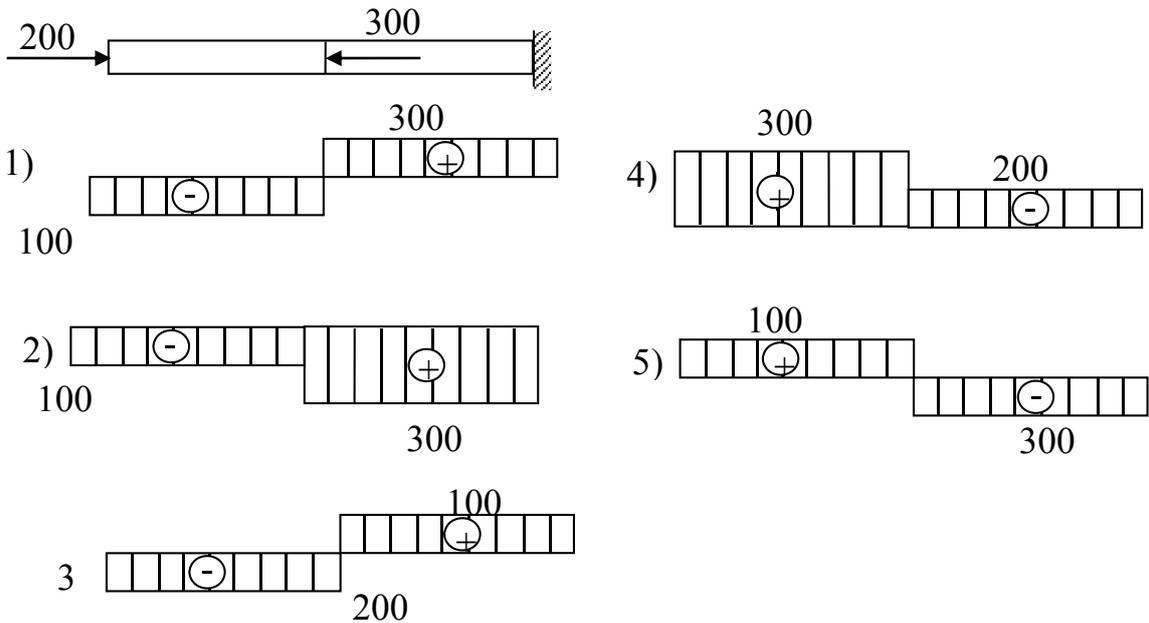
Ответ: 1 вариант.

17. Выберите правильную эпюру продольных сил. Варианты: 1–5.



Ответ: 1 вариант.

18. Выберите правильную эпюру продольных сил. Варианты: 1 – 5.



Ответ: 3 вариант.

19. Как определить статический момент площади поперечного сечения?
Варианты:

1. $\int_A y dA$? 2. $\int_A y^2 dA$? 3. $\int_A \rho^2 dA$? 4. $\int_A xy dA$? 5. $\int_A x^2 y^2 dA$?

Ответ: 1 вариант.

20. Как найти осевой момент инерции?

Варианты:

1. $\int_A y dA$? 2. $\int_A y^2 dA$? 3. $\int_A \rho^2 dA$? 4. $\int_A xy dA$? 5. $\int_A x^2 y^2 dA$?

Ответ: 2 вариант.

21. Как найти центробежный момент инерции?

Варианты:

1. $\int_A y dA$? 2. $\int_A y^2 dA$? 3. $\int_A x^2 dA$? 4. $\int_A xy dA$? 5. $\int_A x^2 y^2 dA$?

Ответ: 4 вариант.

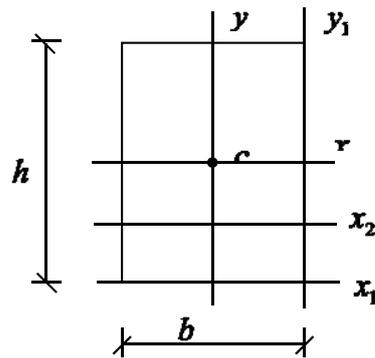
22. Как найти полярный момент инерции?

Варианты:

1. $\int_A y dA$? 2. $\int_A y^2 dA$? 3. $\int_A \rho^2 dA$? 4. $\int_A xy dA$? 5. $\int_A x^2 y^2 dA$?

Ответ: 3 вариант.

23. Относительно какой оси больше осевой момент инерции при $h > b$?

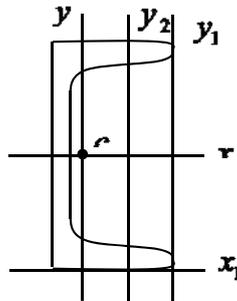


Варианты:

1. оси y , 2. оси y_1 , 3. оси x , 4. оси x_1 , 5. оси x_2 .

Ответ: 4 вариант.

24. Относительно какой оси больше осевой момент инерции у швеллера?



Варианты:

1. оси y ? 2. оси y_1 ? 3. оси x ? 4. оси x_1 ? 5. оси y_2 ?

Ответ: 4 вариант.

25. Выберите условие безопасной работы материала при расчете на устойчивость.

Варианты:

1. $\sigma_{\max} = \frac{N_{\max}}{A} \leq \varphi R$? 2. $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_X} \leq R$? 3. $\tau_{\max} = \frac{T_{\max}}{W_\rho} \leq R_s$?

4. $\tau_{\max} = \frac{Q_{\max} S_x^{\text{отс}}}{I_S \cdot s}$? 5. $\sigma_{\max} = \frac{N_{\max}}{A} \leq R$?

Ответ: 1 вариант.

26. Как определяется гибкость?

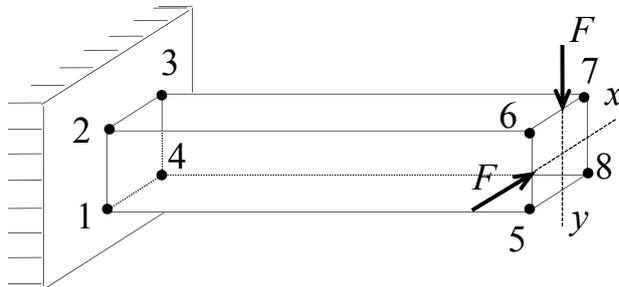
Варианты:

1. $\lambda = \frac{\mu \ell}{i}$? 2. $\lambda = \frac{F}{A}$? 3. $\lambda = \frac{M}{W}$? 4. $\lambda = \frac{F}{\ell^2}$? 5. $\lambda = \frac{\pi E}{A}$?

Ответ: 1 вариант.

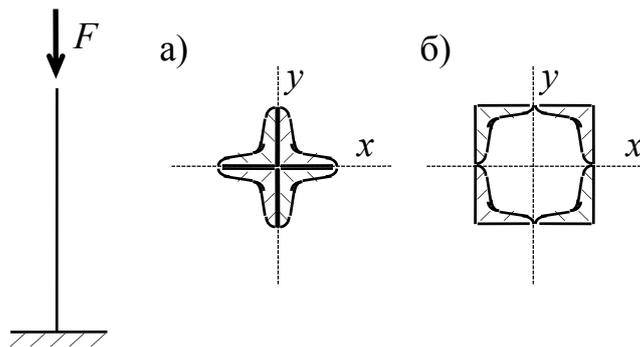
27. Консольный брус нагружен двумя силами F .

В какой из точек возникают наибольшие растягивающие, а в какой — наибольшие сжимающие напряжения? Варианты: 1 – 8.



Ответ: Растягивающие напряжения в точке 2, а сжимающие в точке 4.

28. Центральную сжатую колонну (рисунок) решено сварить из четырех стальных равнополочных уголков. При каком варианте расположения уголков (а или б) колонна выдержит наибольшую силу F ?



Ответ: в варианте б.

29. Как находится осевой момент сопротивления поперечного сечения при изгибе?

Варианты:

1. $\frac{I_X}{y_{\max}}$? 2. $\frac{I_X}{A}$? 3. $\frac{A}{I_X}$? 4. $\frac{S}{A}$? 5. $\frac{I_X}{D}$?

Ответ: вариант 1.

30. Как находится полярный момент сопротивления круглого поперечного сечения?

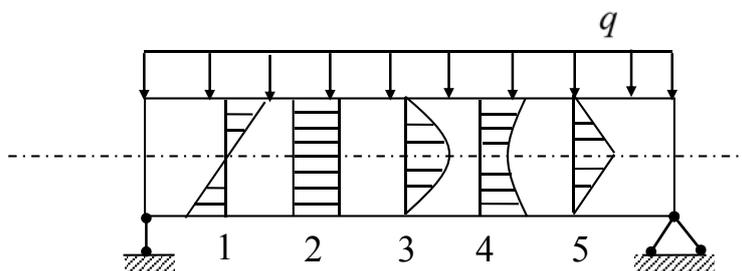
Варианты:

1. $\frac{I_p}{R}$? 2. $\frac{R}{I_p}$? 3. $\frac{I_X}{A}$? 4. $\frac{\pi d^2}{4}$? 5. $\frac{I_X}{y_{\max}}$?

Ответ: вариант 1.

31. Как изменяются нормальные напряжения по высоте поперечного сечения балки при изгибе?

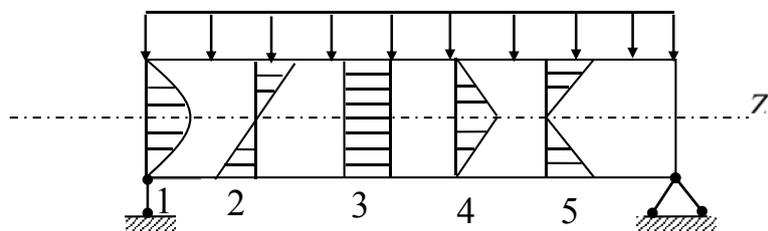
Варианты: 1 – 5.



Ответ: вариант 1.

32. Как изменяются касательные напряжения по высоте поперечного сечения в балке при изгибе?

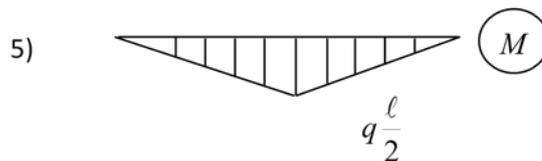
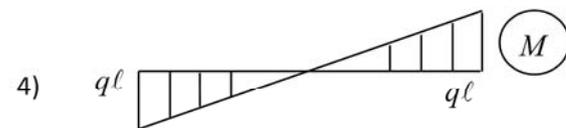
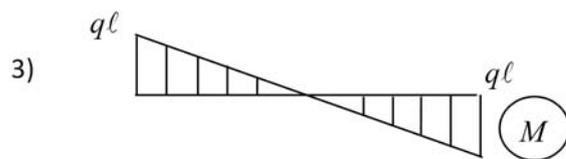
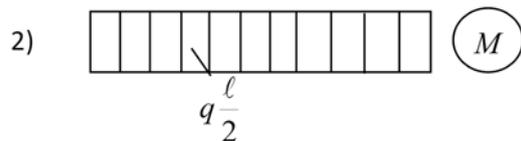
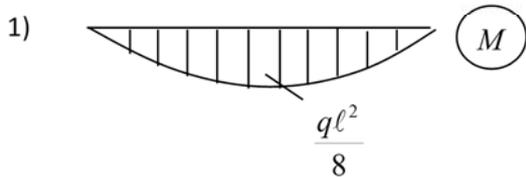
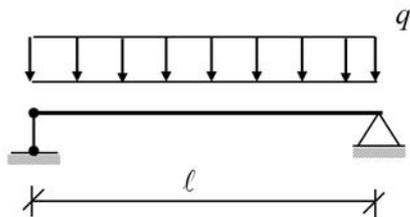
Варианты: 1 – 5.



Ответ: вариант 1.

33. Выберите правильную эпюру изгибающих моментов в брус при изгибе.

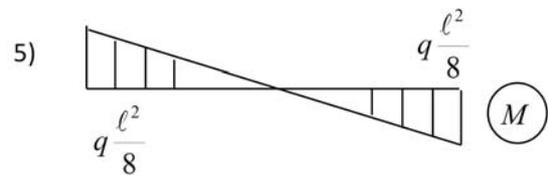
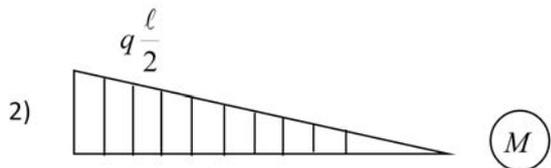
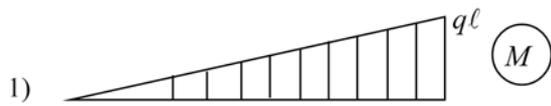
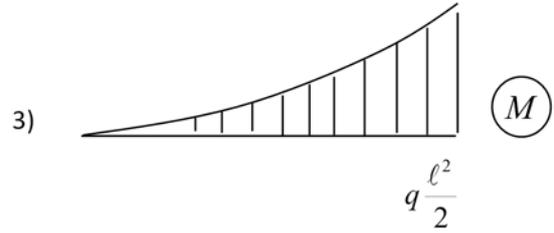
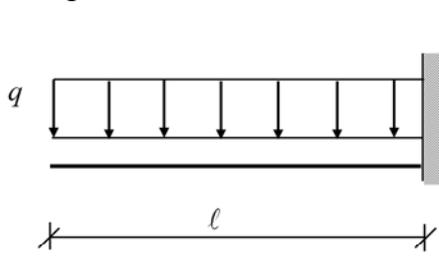
Варианты: 1 – 5.



Ответ: вариант 1.

34. Выберите правильную эпюру изгибающих моментов в брус при изгибе?

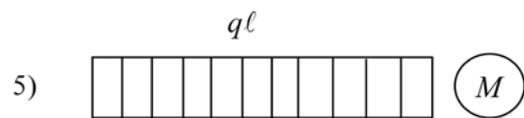
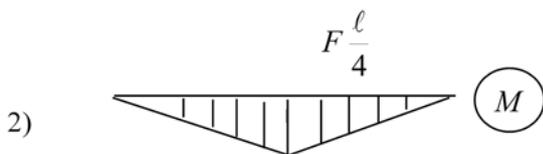
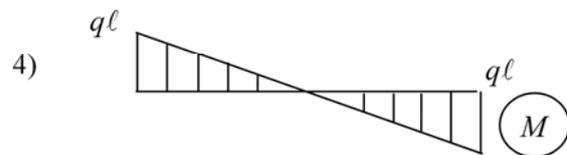
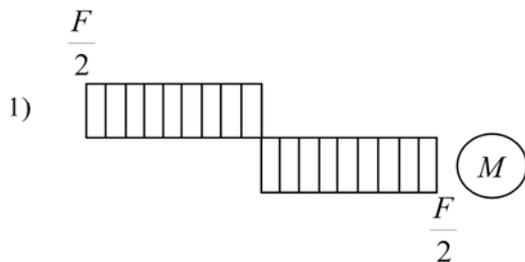
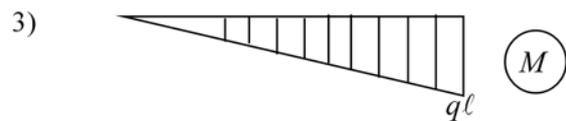
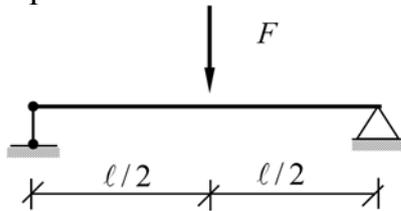
Варианты: 1 – 5.



Ответ: вариант 3.

35. Выберите правильную эпюру изгибающих моментов в балке при изгибе.

Варианты: 1 – 5.

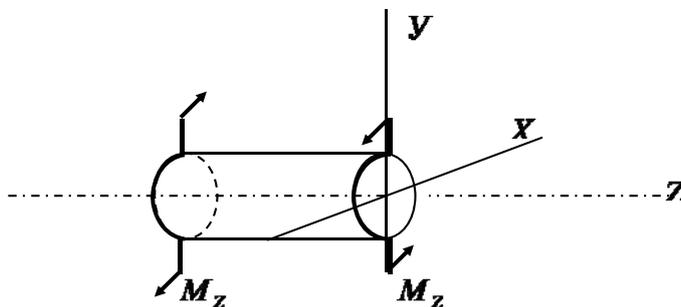


Ответ: вариант 2.

36. Какое внутреннее усилие возникает в поперечном сечении вала?

Ответы: 1 – 5.

1. M_x ? 2. M_y ? 3. Q ? 4. T ? 5. N ?



Ответ: вариант 4.

37. Какая величина характеризует относительную продольную деформацию?

Варианты:

1. $\frac{\Delta l}{l}$? 2. $\frac{l}{\Delta l}$? 3. $\frac{F}{A}$? 4. $\frac{E}{\sigma}$? 5. $\frac{d-D}{d}$?

Ответ: вариант 2.

38. Какие внутренние усилия возникают в поперечном сечении стержня при поперечном изгибе?

Варианты:

1. N ? 2. M ? 3. Q и M ? 4. Q ? 5. N и T ?

Ответ: вариант 3.

39. Какая величина характеризует угол закручивания вала при кручении вала?

Варианты:

1. $\frac{Tl}{GI_\rho}$? 2. $\frac{Ml}{\sigma I_\rho}$? 3. $\frac{Ql}{EI}$? 4. $\frac{\Delta l}{l}$? 5. $\frac{Nl}{EA}$?

Ответ: вариант 1.

40. Как записывается закон парности касательных напряжений?

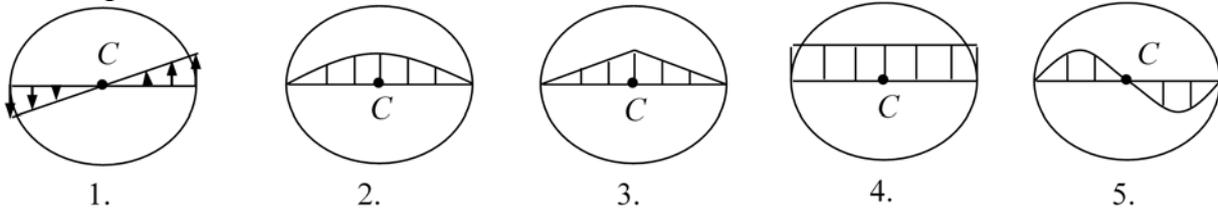
Варианты:

1. $\tau_{ZY} = \tau_{YZ}$? 2. $\sigma_{ZY} = \sigma_{YZ}$? 3. $\tau_{ZY} = \sigma_{YZ}$? 4. $\tau_{ZY} = 2\tau_{YZ}$? 5. $\tau_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_\rho}$?

Ответ: вариант 1.

41. Как распределяются касательные напряжения в поперечном сечении вала при кручении?

Варианты: 1 – 5.



Ответ: вариант 1.

42. Какой зависимостью выражается закон Гука при чистом сдвиге?

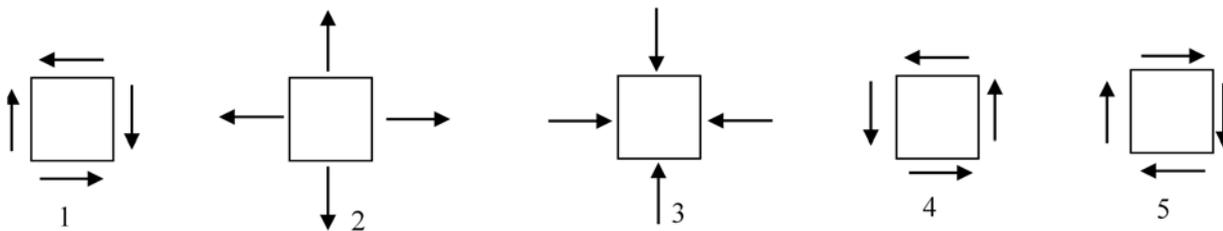
Варианты:

1. $\tau = G\gamma$? 2. $\tau = \frac{M}{W_\rho}$? 3. $\tau = \frac{T}{W_\rho}$? 4. $\tau = \frac{Ql}{GI_\rho}$? 5. $\tau = \frac{QS}{Ib}$?

Ответ: вариант 1.

43. Какая схема соответствует чистому сдвигу?

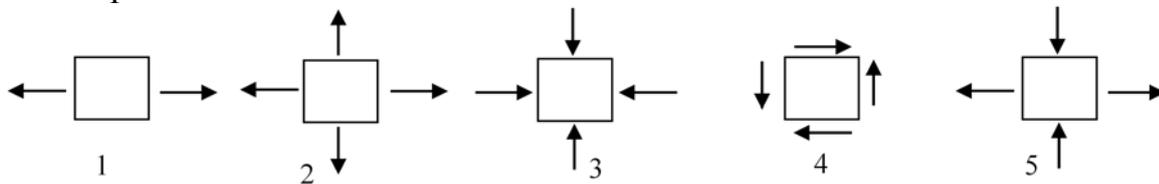
Варианты: 1 – 5.



Ответ: вариант 1.

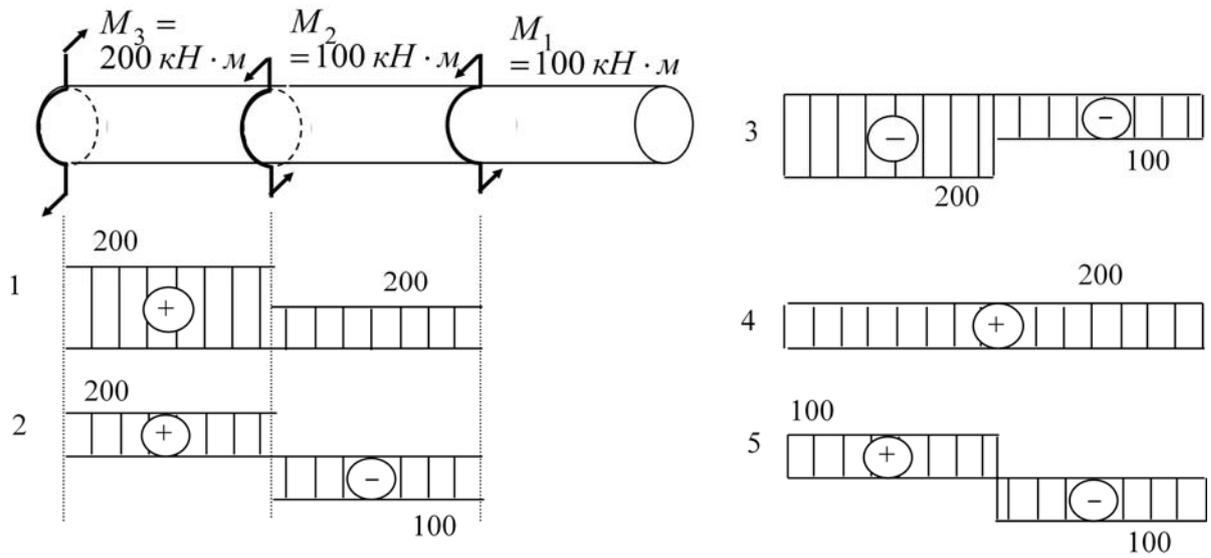
44. Что называется линейным напряженным состоянием?

Варианты: 1 – 5.



Ответ: вариант 1.

45. Выберите правильную эпюру крутящих моментов в валу.
 Варианты: 1 – 5.



Ответ: вариант 3.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Варданян, Г.С. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности [Текст] / Г.С. Варданян, В.И. Андреев, Н.М. Атаров, А.А. Горшков. – М.: Инфра-М, 2010.
2. Техническая механика. Краткий курс в примерах и задачах [Текст]: учеб. пособие / С.В. Бакушев [и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2014 – 176 с.
3. Черячукин, В.В. Лекции по технической механике для студентов-строителей [Текст]: учеб. пособие / В.В.Черячукин. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 300 с.

Нормативная литература:

1. ГОСТ 8239-89. Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент [Текст].
2. ГОСТ 8240-97. Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент [Текст].
3. ГОСТ 8509-93. Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент [Текст].
4. ГОСТ 8510-86. Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент [Текст].

Дополнительная литература

1. Александров, А.В. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для вузов / А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин. – М.: Высш. шк., 1995.– 560 с.
2. Сопротивление материалов [Текст]: учебник для вузов / под ред. А.Ф. Смирнова. – М.: Высшая школа, 1975.
3. Александров, А.В. Сборник задач по сопротивлению материалов [Текст] / А.В. Александров [и др.]. – М. Стройиздат, 1977.

Компьютерное программное обеспечение

1. Компьютерный учебник-тренажёр «Основы сопротивления материалов».
2. Комплект программ по автоматизированной выдаче и проверке правильности курсовой и расчётно-графической работ по технической механике.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.....	4
Принципы организации самостоятельной работы студентов вуза.....	5
Виды самостоятельной работы, их характеристика.....	6
Формы самостоятельной учебной работы	7
Формы научной самостоятельной работы	9
Уровни самостоятельной работы студентов.....	10
Формирование у студентов навыков самостоятельной работы в процессе слушания лекции.....	12
Роль лабораторно-практических занятий в формировании у студентов навыков самостоятельной работы	17
Роль лабораторно-практических занятий в активизации познавательной деятельности студентов	17
Чтение как основное средство обучения.....	18
Программа самостоятельной работы студентов.....	21
Тестовые задания для проведения контроля знаний по технической механике	24
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	36

Учебное издание

Зернов Владимир Викторович

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Методические указания для самостоятельной работы
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

В авторской редакции
Верстка Н.В. Кучина

Подписано в печать 03.06.16. Формат 60x84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 2,21. Уч.-изд.л. 2,375. Тираж 80 экз.
Заказ № 370.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.