

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БЕЛГОРОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Повышение эффективности преподавания
дисциплины «Техническая механика» через
применение информационно-
коммуникационных технологий**

*Автор: Новацкая Ольга Алексеевна,
преподаватель общепрофессиональных дисциплин*

г. Белгород, 2019 год

Содержание

1.	Раздел 1.Информация об опыте.....	3
2.	Раздел 2.Технология описания опыта.....	10
3.	Раздел 3. Результативность опыта.....	20
4.	Библиографический список.....	22
	Приложения	23

Тема опыта: «Повышение эффективности преподавания дисциплины «Техническая механика» через применение информационно-коммуникационных технологий»

Автор опыта: **Новацкая Ольга Алексеевна**, преподаватель общепрофессиональных дисциплин ОГАПОУ «Белгородский строительный колледж»

Раздел 1

Информация об опыте

1.1. Условия возникновения, становления опыта

Идея компетентностно-ориентированного образования на сегодняшний день - это один из наиболее адекватных ответов системы образования на новый социальный заказ. Возникновение опыта связано с необходимостью обеспечения компетенции «научить учиться», а не только освоить обучающимися конкретных знаний и навыков в рамках отдельных дисциплин.

Работа по теме опыта берет начало в 2012-2013 году. Тогда стали появляться все большие возможности применения информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Параллельно стала выстраиваться система работы по обобщению педагогического опыта в Белгородской области. Возникновение опыта связано с проблемой непонимания обучающимися необходимости изучения общепрофессиональных дисциплин, возможности применения этих знаний и умений на практике, связи их со специальными дисциплинами. Опыт расширялся в процессе решения задачи организации активности обучающихся для реализации понимания, что знания, полученные на занятиях общепрофессиональных дисциплин не разрозненные, а составляют единое ядро и являются основой для дальнейшей практической деятельности. В ОГАПОУ «Белгородский строительный колледж» кабинет «Техническая механика» оснащен компьютером, проектором, экраном более 10 лет, закуплены виртуальные лабораторные работы по разделу «Сопротивление материалов», имеется кабинет «Информационные технологии в профессиональной деятельности», оснащенный интерактивной доской и индивидуальными рабочими местами с компьютерами. Имеются все необходимые условия для расширения опыта «Повышение эффективности преподавания дисциплины «Техническая механика» через применение информационно-коммуникационных технологий».

1.2. Актуальность опыта

В настоящее время катализатором научно-технического и общественного прогресса являются информационные и коммуникационные технологии. Применение ИКТ в преподавании дисциплин неизбежно влечет за собой:

- повышение эффективности учебного процесса, повышение интеллектуального уровня и развития личностных качеств обучаемых;
- развитие коммуникативных и социальных способностей молодого человека;
- привитие навыков работы с современными технологиями, что способствует адаптации выпускника к быстро изменяющимся социальным условиям для успешной реализации профессиональных задач.

ИКТ повышают мотивацию обучающихся на занятиях, позволяют создавать атмосферу заинтересованности при изучении темы, ориентируют на удовлетворение профессионального интереса по выбранной специальности. Модернизация российского образования и смена образовательной парадигмы в наше время связывается, прежде всего, с повышением качества процесса обучения на основе актуализации личностного потенциала обучающихся. Поэтому представляется перспективным использование технологий обучения, предполагающих его личностно-ориентированную направленность. Преимущества этих технологий состоят не только в усилении роли и удельного веса самостоятельной работы обучающихся, но и в нацеленности этих технологий на развитие творческого потенциала личности, индивидуализации и дифференциации учебного процесса, содействие эффективному самоконтролю и самооценке результатов обучения. В настоящее время методика обучения переживает сложный период, связанный с изменением целей образования, внедрением Федерального государственного образовательного стандарта нового поколения, построенного на компетентностном подходе. Трудности возникают и в связи с тем, что в учебном плане сокращается количество часов на изучение отдельных дисциплин. Эти обстоятельства требуют новых педагогических исследований в области методики преподавания, поиска инновационных средств, форм и методов обучения и воспитания, связанных с разработкой и внедрением в образовательный процесс современных образовательных и информационных технологий.

Опыт может найти применение в практике использования средств информационных и коммуникационных технологий, при проведении разного

рода занятий по естественнонаучным, общепрофессиональным и профессиональным дисциплинам.

1.3. Ведущая педагогическая идея опыта

Ведущая педагогическая идея опыта заключается в формировании общих и профессиональных компетенций посредством активизации познавательной деятельности обучающихся с целью создания оптимальных условий для их эффективной учебной деятельности с учетом индивидуальных особенностей каждого и повышения самостоятельности на занятиях дисциплины «Техническая механика».

1.4 Длительность работы над опытом

Работа над опытом длится более десяти лет (2009 -2019 г.):

I этап – период становления опыта. Проанализировано состояние проблемы опыта в научной и методической литературе; осуществлено знакомство с современными образовательными технологиями и подходами к организации образовательного процесса, определены цель и задачи деятельности, сформулирована ведущая педагогическая идея; проведен анализ рабочих программ по дисциплинам; ознакомление с опытом коллег, практикующих подобный опыт; осуществлена диагностика обучающихся.

II этап – период комплексного применения методов, приемов и технологий в обучении. Подбор и систематизация задач практического содержания и разработка методических рекомендаций, разработка уроков, оснащенных ИКТ. Фиксация и анализ результатов работы, популяризация опыта (выступление на педсовете в 2015 году, заседаниях методических объединений в 2019 году)

III этап – обработка и систематизация результатов опыта, формулировка основных выводов.

1.5. Диапазон опыта

Диапазон опыта охватывает организацию учебной деятельности по дисциплине «Техническая механика» для студентов второго курса колледжа и может быть использован в преподавании любых общепрофессиональных и специальных дисциплин технического профиля.

1.6. Теоретическая база опыта

На протяжении своей педагогической деятельности и в процессе приобретения опыта работы по теме «Повышение эффективности преподавания дисциплины «Техническая механика» через применение информационно-коммуникационных технологий» переработано большое количество литературы. Этим проблемам посвящены исследования Башмаков А.И. [1], Гершунский Б.С. [2], Захарова И.Г. [4], Роберт И.В. [8], Селевко Г. К. [9] и многих других. Новые цели и образовательные задачи приводят к необходимости переосмысления места традиционных образовательных технологий в образовательном пространстве школы и СПО, к разработке современной дидактической системы (в том числе, основанной на использовании средств ИКТ). Решение новых образовательных задач требует соответствующей подготовки педагога. Важнейшей задачей является выявление оптимальных условий использования ИКТ в целях интенсификации учебного процесса, повышения его эффективности и качества. Директор Института информатизации образования РАО И.В. Роберт подчеркивает уникальные возможности ИКТ, "реализация которых создает предпосылки для небывалой в истории педагогики интенсификации образовательного процесса, а также создания методик, ориентированных на развитие личности обучаемого. Эти возможности: незамедлительная обратная связь между пользователем и средствами ИКТ; компьютерная визуализация учебной информации об объектах или закономерностях процессов, явлений, как реально протекающих, так и "виртуальных"; архивное хранение достаточно больших объемов информации с возможностью ее передачи, а также легкого доступа и обращения пользователя к центральному банку данных; автоматизация процессов вычислительной информационно-поисковой деятельности, а также обработки результатов учебного эксперимента с возможностью многократного повторения фрагмента или самого эксперимента; автоматизация процессов информационно-методического обеспечения, организационного управления учебной деятельностью и контроля за результатами "усвоения". Это, по мнению И.В. Роберт, позволяет организовать такие виды деятельности как:

- регистрация, сбор, накопление, хранение, обработка информации об изучаемых объектах, явлениях, процессах, в том числе реально протекающих, и передача достаточно больших объемов информации, представленной в различных формах;

- интерактивный диалог – взаимодействие пользователя с программной (программно-аппаратной) системой, характеризующееся в отличие от диалогового, предполагающего обмен текстовыми командами (запросами) и ответами (приглашениями), реализацией более развитых средств ведения

диалога (например, возможность задавать вопросы в произвольной форме, с использованием "ключевого" слова, в форме с ограниченным набором символов); при этом обеспечивается возможность выбора вариантов содержания учебного материала, режима работы;

- управление реальными объектами (например, учебными роботами, имитирующими промышленные устройства или механизмы);

- управление отображением на экране моделей различных объектов, явлений, процессов, в том числе и реально протекающих;

- автоматизированный контроль (самоконтроль) результатов учебной деятельности, коррекция по результатам контроля, тренировка, тестирование".

На основании этого выделяются педагогические цели использования ИКТ: *"Развитие личности обучаемого, подготовка индивида к комфортной жизни в условиях информационного общества"*:

- развитие мышления, (например, наглядно-действенного, наглядно-образного, интуитивного, творческого, теоретического видов мышления);
- эстетическое воспитание (например, за счет использования возможностей компьютерной графики, мультимедиа);

- развитие коммуникативных способностей;

- формирование умений принимать оптимальное решение или предлагать варианты решения в сложной ситуации (например, за счет использования компьютерных игр, ориентированных на оптимизацию деятельности по принятию решения);

- развитие умений осуществлять экспериментально-исследовательскую деятельность (например, за счет реализации возможностей компьютерного моделирования или использования оборудования, сопрягаемого с компьютером);

- формирование информационной культуры, умений осуществлять обработку информации (например, за счет использования интегрированных пользовательских пакетов, различных графических и музыкальных редакторов).

Реализация социального заказа, обусловленного информатизацией современного общества:

- подготовка специалистов в области информатики и вычислительной техники;

- подготовка пользователя средствами ИКТ.

Интенсификация всех уровней учебно-воспитательного процесса:

- повышение эффективности и качества процесса обучения за счет реализации возможностей ИКТ;

- обеспечение побудительных мотивов (стимулов), обуславливающих активизацию познавательной деятельности (например, за счет компьютерной визуализации учебной информации, вкрапления игровых ситуаций, возможности управления, выбора режима учебной деятельности);

- углубление межпредметных связей за счет использования современных средств обработки информации, в том числе и аудиовизуальной, при решении задач различных предметных областей".

При этом акцент целей делается на формирование умений работать с информацией, развитие коммуникативных способностей:

- подготовку личности «информационного общества»;
- формирование исследовательских умений, умений принимать оптимальные решения. [8]

Способы применения компьютерной техники на уроке весьма многообразны. Это отмечается буквально с первых попыток ее применения в образовании. Г.К. Селевко отмечает, что "Компьютерная технология может осуществляться в следующих трех вариантах:

I – как "проникающая" технология (применение компьютерного обучения по отдельным темам, разделам для отдельных дидактических задач).

II – как "основная", определяющая, наиболее значимая из используемых в данной технологии частей.

III – как "монотехнология" (когда все обучение, все управление учебным процессом, включая все виды диагностики, опираются на применение компьютера) [9.]

Компьютерные средства обучения называют интерактивными, они обладают способностью «откликаться» на действия ученика и учителя, «вступать» с ними в диалог, что и составляет главную особенность методик компьютерного обучения. В I и II вариантах компьютерных технологий весьма актуален вопрос о соотношении компьютера и элементов других технологий. Компьютер может использоваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении (введении) нового материала, закреплении, повторении, контроле. При этом для ребенка он выполняет различные функции: учителя, рабочего инструмента, объекта обучения, сотрудничающего коллектива, досуговой (игровой) среды.

В функции "учителя" компьютер представляет:

- источник учебной информации (частично или полностью заменяющий учителя и книгу);
- наглядное пособие (качественно нового уровня с возможностями мультимедиа и телекоммуникации);

- индивидуальное информационное пространство;
- тренажер;
- средство диагностики и контроля.

В функции "*рабочего инструмента*" компьютер выступает как:

- средство подготовки текстов, их хранения;
- текстовый редактор;
- графопостроитель, графический редактор;
- вычислительная машина больших возможностей (с оформлением результатов в различном виде);
- средство моделирования.

Работа педагога в такой технологии включает следующие *функции*:

- организация учебного процесса на уровне класса в целом, предмета в целом (график учебного процесса, внешняя диагностика, итоговый контроль);
- организация внутриклассной активизации и координации, расстановка рабочих мест, инструктаж, управление внутриклассной сетью и т.п.);
- индивидуальное наблюдение за обучающимися, оказание индивидуальной помощи, индивидуальный "человеческий" контакт с ребенком. С помощью компьютера достигаются идеальные варианты индивидуального обучения, использующие визуальные и слуховые образы;
- подготовка компонентов информационной среды (различные виды учебного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с компьютером, программные средства и системы, учебно-наглядные пособия и т.д.), связь их с предметным содержанием определенного учебного курса" [9].

Важным методическим принципом применения компьютерных программ является их совместимость с традиционными формами обучения. При планировании уроков необходимо найти оптимальное сочетание таких программ с другими (традиционными) средствами обучения. Наличие обратной связи с возможностью компьютерной диагностики ошибок, допускаемых обучающихся в процессе работы, позволяет проводить урок с учетом их индивидуальных особенностей. Следует особо выделить роль методического сопровождения. В процессе преподавания успеха чаще добивается тот из преподавателей, чей опыт богаче, чьи методические приемы адекватны сложности материала. Поэтому следует ожидать, что наибольший эффект средства ИКТ дадут при условии реализации наиболее совершенных методических приемов [2]. Н.М. Шахмаев, крупнейший специалист в области применения технических средств обучения, постоянно подчеркивал роль методической подготовки педагога для эффективного использования средств обучения: "...как бы хорошо ни было само по себе то или иное пособие, педагогический эффект его применения в значительной

мере зависит от умения учителя использовать это пособие, от того, насколько правильно найдено место для него на уроке» [13]. Из этого следует по меньшей мере два требования к преподавателю. Первое – совершенствование информационной компетентности. Второе – совершенствование профессиональной методической компетентности, тщательная подготовка к каждому уроку с использованием ИКТ.

1.7. Новизна опыта

Новизна опыта состоит в создании системы применения информационно-коммуникационных технологий на занятиях разных типов и внедрении этой системы для преподавания дисциплины «Техническая механика», направленных на создание благоприятных условий для повышения эффективности преподавания.

1.8. Характеристика условий, в которых возможно применение данного опыта

Применение данного опыта целесообразно в учреждениях среднего профессионального образования, осуществляющих подготовку специалистов технических специальностей, при условии оснащения кабинета соответствующим оборудованием.

Раздел 2

Технология описания опыта

2.1. Цель опыта

Цель опыта – сформировать систему применения информационно-коммуникационных технологий на занятиях дисциплины «Техническая механика» для создания благоприятных условий повышения эффективности преподавания.

2.2. Задачи опыта

Достижение цели опыта предполагает решение следующих задач:

- осуществление индивидуального подхода в обучении;
- расширение объема предъявляемой учебной информации;
- улучшение организации урока;
- обеспечение гибкости управления учебным процессом;
- повышение качества контроля знаний обучающихся и разнообразие его форм;

- повышение эффективности обучения (развитие навыков самостоятельной работы, разнообразие форм учебной деятельности на уроке, приобщение к исследовательской деятельности и т.д.)

2.3. Технология опыта

Для решения поставленных задач требуется оснащение кабинета. В настоящее время кабинет оборудован экраном, стационарно закрепленным проектором; компьютером. В распоряжении преподавателя имеется кабинет «Информационные технологии в профессиональном образовании» с соответствующим оборудованием.

Создавая систему применения информационно-коммуникационных технологий, позволяющую эффективнее вести образовательную деятельность, необходимо проделать поэтапную работу:

- проанализировать тематическое планирование, выявить учебный материал, требующий конкретной подачи, определиться с темами, типами уроков, выявить особенности материала для этих учебных занятий;

- подобрать готовые или создать соответствующие информационные продукты (презентации, тестовые задания, видео, электронные плакаты, и т.д.), вовлекая при этом обучающихся в исследовательскую работу;

- применить информационные продукты на уроках разных типов;

- проанализировать целесообразность и эффективность использования,

- изучить динамику результатов обучения дисциплины.

Можно привести несколько форм организации учебных занятий.

Урок - практическая работа (приложение 1).

На этом уроке преподаватель предлагает обучающимся для самостоятельного выполнения практического задания воспользоваться презентацией. Презентация становится гидом для обучающихся на протяжении всей практической работы, начиная с темы, цели, теоретического обоснования, примера выполнения, заканчивая вариантами заданий, алгоритмизацией и т.д. Роль преподавателя – консультационная в процессе выполнения практической работы и проверяющая в итоге.

Для повышения эффективности применения презентаций на занятии требуется повышенное внимание к подготовке интерактивности, заданий для обучающихся, четко прописанной системе работы с каждым слайдом. Педагог, готовя сценарий презентации, а затем саму презентацию должен четко представлять методическое значение каждого слайда, продумывать организацию работы с ним. Методически грамотное использование презентаций на занятии предполагает не только владение техническими умениями, необходимыми учителю для их создания, но прежде всего –

владение разнообразными педагогическими технологиями, в первую очередь проектными и технологиями групповой учебной деятельности. Решение о необходимости использования презентации на занятии, форма ее использования, вид используемой презентации определяются исключительно дидактическими задачами и методической целесообразностью.

Урок решения задач с последующей компьютерной проверкой (приложение 2). На этом уроке преподаватель предлагает обучающимся для самостоятельного решения в классе или в качестве домашнего задания индивидуальные задачи, правильность решения которых они могут проверить, поставив затем компьютерные эксперименты. Возможность самостоятельной последующей проверки в компьютерном эксперименте полученных результатов усиливает познавательный интерес, делает работу учащихся творческой, а зачастую приближает её по характеру к научному исследованию. В результате проведения таких уроков многие начинают придумывать свои задачи, решать их, а затем проверять правильность своих рассуждений, используя компьютерные модели. Преподаватель может сознательно побуждать обучающихся к подобной деятельности, не опасаясь, что ему придётся решать массу придуманных задач, на что обычно не хватает времени. Более того, опыт показывает, что составленные студентами задачи можно использовать в классной работе или предложить остальным обучающимся для самостоятельной проработки в виде домашнего задания. Авторы задач при этом могут стать активными помощниками преподавателя, помогая сокурсникам решать свои авторские задачи, а также проверяя работы и выставляя оценки.

Урок – лабораторная работа (приложение 3) Не менее важным способом приобщения обучающихся с одной стороны к грамотному использованию информационных технологий, а с другой – к физическому эксперименту, служат электронные лаборатории. Они позволяют провести как демонстрационный, так и лабораторный эксперимент на современном уровне, убрав или значительно упростив рутинные процессы обработки результатов измерений, но увеличив при этом их точность. Использование виртуальных лабораторий, оснащенных разнообразными датчиками для проведения физических измерений и программами для математической обработки результатов, – одно из наиболее перспективных направлений в современной методике обучения общепрофессиональным дисциплинам [2]. Однако, необходимо помнить, что для впервые изучающего данное явление обучающегося, крайне важно не только увидеть результат измерения, но и понимать как он получился, какие явления лежат в основе измерения той или иной физической величины, как работает прибор. Видя только коробочку-

датчик и таблицу или график на экране, обучающийся не сможет осознать эти процессы. Поэтому полностью отказываться от традиционных приборов, традиционного эксперимента ни в коем случае нельзя.

Большое значение для эффективности имеет обстановка, в которой применяются ИКТ:

- ИКТ должны использоваться в классе или предметном кабинете в органической связи с другими средствами обучения, ибо только при этом сохраняются нормальные условия ведения урока и соблюдается логическая последовательность отдельных фаз учебного процесса;
- использование ИКТ не должно являться самоцелью, а определяется педагогической, дидактической целесообразностью;
- подбор средств ИКТ определяется общим планом урока в соответствии с дидактической целевой установкой;
- использование ИКТ становится органически связанным и взаимодействующим с другими дидактическими средствами и формами учебной работы и элементами урока.

Наиболее существенным показателем оценки эффективности использования ИКТ является достижение методических целей, реализуемых с их помощью. Такими, наиболее значимыми с позиции целями дидактических принципов целями, являются:

- индивидуализация и дифференциация процесса обучения;
- осуществление обратной связи, диагностики ошибок и оценки результатов учебной деятельности,
- осуществление самоконтроля и самокоррекции;
- осуществление тренировки в процессе усвоения учебного материала и самоподготовки учащихся,
- высвобождение учебного времени за счет выполнения на компьютере трудоемких вычислительных работ и деятельности, связанной с числовым анализом;
- компьютерная визуализация учебной информации;
- моделирование и имитация изучаемых или исследуемых объектов, процессов или явлений,
- проведение лабораторных работ в условиях имитации в компьютерной программе реального опыта или эксперимента,
- создание и использование информационных баз данных, необходимых в учебной деятельности, и обеспечение доступа к сети информации;
- усиление мотивации обучения;
- вооружение обучаемого стратегией усвоения учебного материала;

•развитие определенного вида мышления (наглядно-образного, теоретического);

•формирование умения принимать оптимальное решение или вариативные решения в сложной ситуации;

•формирование культуры учебной деятельности, информационной культуры обучающегося и обучающего; культуры поиска и оценки информации.

Обучающий потенциал ИКТ позволяет, формируя компетентности обучающегося, развивать следующие универсальные учебные действия:

- формулировать цели деятельности (в т.ч., учебной);

- планировать деятельность (в т.ч., поисковую);

- алгоритмизировать деятельность (в т.ч., поисковую);

- моделировать процессы, явления, ситуации;

- анализировать собственную деятельность и устранять ошибки;

- строго разделять содержательные и процессуальные компоненты деятельности и учебного материала.

Информационные технологии используются на разных этапах урока.

Организация начала занятия - подготовка обучающихся к работе на занятии; полная готовность группы и оборудования, быстрое включение обучающихся в деловой ритм.

Проверка выполнения домашнего задания - установление правильности и осознанности выполнения домашнего задания всеми обучающимися, выявление пробелов и их коррекция; оптимальность сочетания контроля, самоконтроля и взаимоконтроля.

Подготовка к основному этапу занятия - обеспечение мотивации и принятия обучающимися цели, учебно-познавательной деятельности, актуализация опорных знаний и умений.

Усвоение новых знаний и способов действий - обеспечение восприятия осмыслиения и первичного запоминания знаний и способов действий, связей и отношений в объекте изучения.

Первичная проверка понимания - установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала; выявление пробелов и неверных представлений и их коррекция.

Закрепление знаний и способов действий - обеспечение усвоения новых знаний и способов действий на уровне применения в измененной ситуации; самостоятельное выполнение заданий, требующих применения знаний в знакомой и измененной ситуации.

Обобщение и систематизация знаний - формирование целостной системы ведущих знаний по теме, курсу; выделение мировоззренческих идей; активная и продуктивная деятельность обучающихся по включению части в целое, классификации и систематизации, выявление внутрипредметных и межкурсовых связей.

Контроль и самопроверка знаний - выявление качества и уровня овладения знаниями и способами действий, обеспечение их коррекции; получение достоверной информации о достижении всеми обучающимися планируемых результатов обучения.

Подведение итогов занятий - анализ и оценка успешности достижения цели, планирование перспектив последующей работы; адекватность самооценки обучающегося оценке преподавателя.

Рефлексия - мобилизация обучающихся на рефлексию своего поведения (мотивации, способов деятельности, общения); усвоение принципов саморегуляции и сотрудничества; открытость обучающихся в осмыслении своих действий и самооценке.

Информация о домашнем задании - обеспечение понимания цели, содержания и способов выполнения домашнего задания; реализация необходимых и достаточных условий для успешного выполнения домашнего задания.

Пример организации проверки выполнения домашнего задания.

С помощью контроля может быть установлена степень усвоения материала: запоминание прочитанного в учебнике, услышанного на уроке, узнанного при самостоятельной работе, на практическом занятии и воспроизведение знаний при тестировании.

Для решения дидактической задачи этапа проверки домашнего задания используем:

1. Мультимедиа технологии:

- *презентация-контроль* - для организации самопроверки, взаимопроверки домашнего задания или заданий для первичного закрепления можно использовать презентацию-тест, в конце указать критерии оценивания работы (PowerPoint);

- *презентация-тест с анимацией* - содержит формулировку задания и варианты ответа, с помощью анимации отмечается правильный ответ или отбрасываются неверные (PowerPoint);

- *презентация-тест с гиперссылками* - содержит формулировку задания и варианты ответа, с помощью гиперссылки организуется переход на слайд с информацией о правильности выбора ответа. В случае правильного выбора осуществляется переход на следующий вопрос; если же ответ неправильный, происходит возврат на этот же вопрос (PowerPoint)

2. Раздаточный материал:

- тесты (Excel) (Word);
- карточки (Word);
- кроссворды (Excel);
- самостоятельные работы (Word);
- контрольные работы (Word).

Пример организации объяснения нового материала с помощью ИКТ.

При изучении нового материала наглядное изображение является зрительной опорой, которая помогает наиболее полно усвоить подаваемый материал. Соотношение между словами педагога и информацией на экране может быть разным, и это определяет пояснения, которые дает преподаватель. Для решения дидактической задачи данного этапа используем:

1. мультимедиа технологии:

- презентация-лекция - демонстрация слайдов, содержащих иллюстрации, тезисы, видеоролики или звук для объяснения нового материала, обобщения, систематизации (PowerPoint), в данном случае используются презентации с целью познакомить учащихся с объектом или явлением, процессом;
- видеофрагменты фильмов;
- презентация-модель - с помощью анимации создается модель какого-либо процесса, явления, наглядного решения задачи (PowerPoint);
- слайд-шоу - демонстрация иллюстраций с минимальным количеством текста, с наложением музыки, с установкой автоматической смены слайдов, иногда с циклическим повторением слайдов (PowerPoint);
- изображение - корректировка фотографий, отсканированных изображений, раскрашивание изображений (PhotoShop);
- коллаж - создание собственных оригинальных ребусов, изображений (PhotoShop);
- видеоклип - на основе фотографий, видео- и звуковых файлов; с использованием эффектов и переходов, создается демонстрационный ролик (Movie Maker)

2. компьютерные технологии:

- диаграммы (Excel);
- схемы (Excel);
- таблицы (Word) .

Пример организации закрепления и систематизации знаний.

Систематизация и закрепление материала необходимы для лучшего запоминания и четкого структурирования. С этой целью в конце урока проводим обзор изученного материала, подчеркивая основные положения и их взаимосвязь. При этом повторение материала происходит не только устно, но и с демонстрацией наиболее важных наглядных пособий на слайдах, выполнение тестов на компьютере.

Для решения дидактической задачи данного этапа используем:

1. *презентация-задание* - содержит формулировку задания, с помощью анимации организуется поэтапное решение задания и ответ (PowerPoint).

2. *мобильный класс*:

• работа в группе – задание – составить текст для слайдов презентации (PowerPoint);

• выбрать иллюстративное сопровождение для текста (PhotoShop, PowerPoint);

3. *Интернет-ресурсы* для работы в группах.

Пример использования ИКТ во внеурочной деятельности.

Внеурочная деятельность является одним из важных компонентов образовательного процесса, как с образовательной, так и с воспитательной точки зрения. Для ее организации используем следующие технологии:

1. *мультимедиа технологии*:

• презентация-выступление - для сопровождения выступления, содержит иллюстрации, основные тезисы (PowerPoint);

• презентация-итог (PowerPoint, Word) – на слайде выводится итоговая таблица участия в соревнованиях, мероприятиях.

2. *компьютерные технологии*:

• стенные газеты - информационный материал (Word, Publisher);

• буклеты, памятки - информационный материал (Word, Publisher);

• брошюра - сборник дидактических, методических материалов (Word);

• плакат, заголовки - текстовое оформление стендов, помещений (Word);

• открытка - оригинально оформленное поздравление (Word, Publisher);

• анкета - документ для сбора статистических данных (Excel).

При использовании на уроке мультимедийных презентаций структура урока принципиально не изменяется. По-прежнему сохраняются все основные этапы, изменяются, возможно, только их временные характеристики.

Структурная компоновка мультимедийной презентации, с применением гипертекстовых ссылок развивает системное, аналитическое мышление. Кроме того, с помощью презентации можно использовать разнообразные формы организации познавательной деятельности: фронтальную, групповую, индивидуальную.

Мультимедийная презентация, таким образом, наиболее оптимально и эффективно соответствует триединой дидактической цели урока:

• Образовательный аспект: восприятие студентами учебного материала, осмысливание связей и отношений в объектах изучения.

• Развивающий аспект: развитие познавательного интереса у студентов, умения обобщать, анализировать, сравнивать, активизация творческой деятельности студентов.

•Воспитательный аспект: воспитание научного мировоззрения, умения четко организовать самостоятельную и групповую работу, воспитание чувства товарищества, взаимопомощи.

На этапе создания мультимедийной презентации необходимо учитывать следующие моменты:

- психологические особенности студентов данной группы;
- цели и результаты обучения;
- структуру познавательного пространства;
- местоположение студентов;
- выбор наиболее эффективных элементов компьютерных технологий для решения конкретных задач конкретного урока;
- цветовую гамму оформления учебного материала.

О возможностях использования мультимедийных презентаций при организации исследовательской деятельности студентов.

Использование мультимедийных презентаций на уроке позволяет познакомить студентов с элементами исследовательской деятельности и применить компьютер в качестве рабочего инструмента исследования. Такой подход в изучении способствует развитию творческой активности студентов, дает возможность осуществить интеграцию учебной и организационной деятельности студентов и преподавателя, осуществить сочетание индивидуального подхода с различными формами коллективной учебной деятельности, учитывая уровневую дифференциацию.

Выполнение проектов осуществляется в условиях постоянного доступа к компьютерной технике и обычно проходит при повышенном эмоциональном состоянии студентов. При выполнении проекта перед студентами ставится задача создать презентацию на произвольную тему в программе Power Point. Студенты самостоятельно делятся на группы по 2—3 человека, продумывают тему и распределяют между собой обязанности. Необходимую информацию они берут из книг (сканируют тексты и иллюстрации), из Интернета, из электронных энциклопедий и книг. Ребята с удовольствием подбирают материал, фотографии, видеофильмы, анимации. На занятиях ощущается творческий подъем. По мере выполнения задания проводятся промежуточные обсуждения полученных результатов в группах. В процессе работы студенты обучаются друг друга, помогают друг другу. При подготовке презентаций ребята получают консультации по разработке художественно-стилевого решения, информационному наполнению, организации системы гиперссылок и меню и т. д.

Завершается работа обсуждением и оценкой каждого проекта. В процессе обсуждения нужно представить наиболее сильные стороны

представленной презентации; перечислить моменты, требующие доработки; внести предложения по усовершенствованию проекта; сделать итоговый вывод и выставить общий балл за выступление в оценочную таблицу.

Оценочная таблица:

Оцениваемый параметр	Макс. балл	Оценка
Содержание		
Соответствие теме	15	
Логика изложения	10	
Сформированные идеи ясно изложены	10	
Дизайн		
Общий дизайн и графика соответствуют содержанию	10	
Единство стиля в оформлении разных частей работы	10	
Читаемость текста, наглядность выделений, расстановка акцентов	10	
Мультимедиа. Использование звука, видео	10	
Организация		
Количество слайдов обосновано	5	
Слайды представлены в логической последовательности	5	
Творческий подход и оригинальность	15	
Общие баллы	100	

После обсуждения каждый оценочный лист заполняется другими группами и мастером производственного обучения, затем отдается помощнику мастера производственного обучения, который выполняет подсчет среднего балла за каждый проект (для подсчета используется программа MS Excel).

Более 85 баллов – «отлично», от 65 до 80 баллов – «хорошо», от 55 до 65 баллов – «удовлетворительно».

После обсуждения всех презентаций проводится рейтинговое сравнение презентаций и выбирается лидер, набравший самое большое количество баллов.

Рефлексия – каждой группе выдаются вопросы для обсуждения:

1. Появились ли у вас новые знания, умения в процессе работы над проектом? В каких областях?
2. Помогла ли проделанная работа закрепить знания, умения? В каких областях?
3. Что в работе над проектом было наиболее интересным? Почему?
4. Каковы были основные трудности и как вы их преодолевали?
5. Каковы ваши ощущения от выполненной работы?
6. Какие вы можете сделать замечания и предложения на будущее?

Такая организация обучения позволяет привить навыки сознательного и рационального использования программного обеспечения в учебной деятельности; происходит стимулирование у студентов интереса к профессии; развиваются их способности; формируются правильные представления о месте информатики в жизни современного человека, развивается творческое мышление.

Важно понимать, что формы и способы использования информационных технологий на уроках определяются различными факторами, например, темой и задачами конкретного урока, особенностями и возможностями имеющихся учебных компьютерных программ.

Раздел 3 **Результативность опыта**

Применение информационно-коммуникационных технологий дает возможность обучения студентов разным способам получения и обработки информации; подбора наиболее эффективного способа действия для каждого студента; наглядного приближения процесса обучения к реальной ситуации, в которой придется ориентироваться в изменяющейся обстановке; подготовки к использованию полученных знаний, умений и навыков в производственной ситуации; повышения качества обучения [3]. Все это мотивирует обучающихся и позволяет качественно освоить общие и профессиональные компетенции в рамках основной профессиональной образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС. Результаты мониторинга качества знаний по дисциплине «Техническая механика» за последние годы показывают, что качество знаний, полученных на занятиях, в среднем составляют 71,4 %, прослеживается тенденция увеличения качества знаний.

Таблица 1. Успеваемость и качество знаний обучающихся по дисциплине «Техническая механика» за пять лет.

Учебный год	Успеваемость	Качество знаний
-------------	--------------	-----------------

2014-2015	100	70.9
2015-2016	100	70.3
2016-2017	100	71.3
2017-2018	100	71.9
2018-2019	100	72.8

Таким образом, достаточно сложная для восприятия обучающихся – подростков дисциплина «Техническая механика» становится доступнее и яснее, если преподаватель использует систему применения информационно-коммуникационных технологий на занятиях. А сравнительно невысокий уровень математических школьных знаний не будет помехой для усвоения материала по дисциплине «Техническая механика».

К результативности данного опыта можно отнести:

- рост положительной мотивации на уроках с применением ИКТ;
- повышение уровня использования наглядности на уроке;
- качественное изменение взаимоотношений между участниками учебно-воспитательного процесса;
- рост качества знаний;
- уровень сформированности базовой ИКТ - компетентности обучающихся.

Учитывая, что современная система образования становится личностно-ориентированной и развивающей, педагог, целенаправленно и продуманно применяющий методическую систему использования средств ИКТ, сможет помочь обучающимся:

- осознать назначение компьютерной техники;
- познакомиться с современными средствами научного познания;
- осознать возможность и значение разного представления информации об одном и том же процессе (табличный, графический и т.п.);
- развить модельные представления;
- приобрести умения самостоятельного моделирования процессов и явлений.

Реализация дидактической системы использования средств ИКТ для решения целей и задач процесса обучения позволяет преподавателю изменить формы деятельности:

- организовать дифференциацию и индивидуализацию образовательного маршрута;
- получить дополнительные возможности создания современных проблемных ситуаций;
- повысить научный уровень представления материала;
- систематизировать процесс учебного поиска;

- организовать быструю проверку гипотез обучающихся;
- провести быструю диагностику результативности процесса обучения;
- перейти от качественных исследований к количественным.

Однако важнейшим условием эффективного использования ИКТ в обучении и реализации их образовательного потенциала является всесторонняя методическая подготовка педагога к использованию ИКТ на основе качественного изменения педагогических задач и моделей их решения в соответствии с реалиями современного общества [14].

Библиографический список

1. Башмаков А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. - М.: изд. Филинъ, 2016. - 616 с.
2. Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере обучения: проблемы и перспективы. - М.: Педагогика, 2016. - 134 с.
3. Гузеев В.В. Образовательная технология XXI века: деятельность, ценности, успех. - М.: Центр «Педагогический поиск», 2015. - 230 с.
4. Захарова, И.Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие для студ. высш. педаг-х учеб. заведений / И.Г. Захарова. - М.: Академия, 2018. - 192 с.
5. Ишмурзина Н.В. Интерактивно - это просто! // Журнал «ЛГО». - Вып. 6. - М., 2015. - с.25-28.
6. Полат Е.С. Новые педагогические технологии /Пособие для учителей - М., 2018. - 220 с.
7. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.С. Полат М.Ю. Бухаркина. - М.: Академия, 2017. - 368 с.
8. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.: Школа - Пресс, 2015.
9. Селевко Г. К. Дидактические функции и возможности применения информационно-коммуникационных технологий в образовании [электронный ресурс] / Т. В. Руденко. - Томск, 2016. - Режим доступа: http://ido.tsu.ru/other_res/ep/ikt_umk/.
10. Трайнев В.А. Информационные коммуникационные педагогические технологии: учеб. пособие / В.А. Трайнев, И.В. Трайнев. - 3-е изд. - М.: изд.-торг. корпорация Дашков и К0, 2015. с. 9-110.
11. Матрос Д.Ш. Управление качеством образования на основе новых информационных технологий и образовательного мониторинга. - М.:

Педагогическое Общество России, 2014 г. - с. 97-101.

12. Мартынова М.С. SMART - технологии в современном образовании//Современное образование: содержание, технологии, качество: Материалы международной конференции. - СПб., 2015.- с. 174-179.
13. Шахмаев Н.М, Информационная компетентность учителя. (Монография) – СПб, ИПО РАО, 2008 – 126 с.
14. Информационные и коммуникационные технологии в образовании [материал из IrkutskWiki]. - Режим доступа: <http://www.wiki.irkutsk.ru/index.php/>.
15. Электронный ресурс [festival.1september.ru/.../513744/].
16. Электронный ресурс [www.smartboard.ru].

Приложения.

- Приложение 1.** Пример презентации практической работы, дисциплина «Техническая механика».
- Приложение 2.** Скриншоты выполненных заданий на тренажере по построению эпюор поперечной силы и изгибающих моментов в балках.
- Приложение 3.** Журнал для выполнения виртуальных лабораторных работ, дисциплина «Техническая механика», раздел «Сопротивление материалов».

Приложение 1.

**Пример презентации практической работы, дисциплина
«Техническая механика»**

**«ПОСТРОЕНИЕ ЭПЮР
ПОПЕРЕЧНЫХ СИЛ И
ИЗГИБАЮЩИХ
МОМЕНТОВ»**

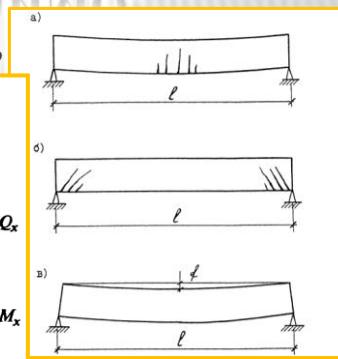
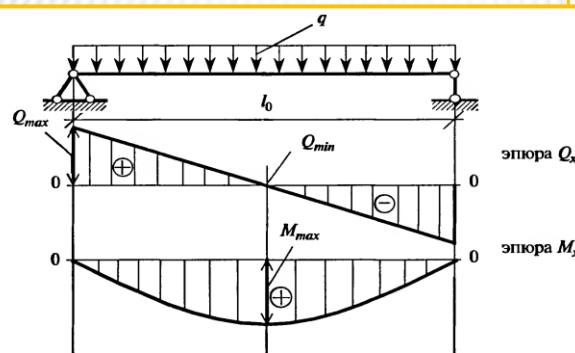
Практическая работа №9

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

✗ определить опорные реакции и построить эпюры поперечных сил (Q) и изгибающих моментов (M) для балки на двух опорах.

ЧТОБЫ ВЫПОЛНИТЬ РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ИЗГИБАЕМОГО ЭЛЕМЕНТА, НЕОБХОДИМО

✗ выявить опасные сечения,

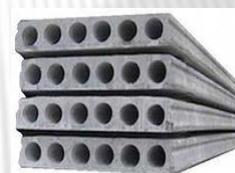
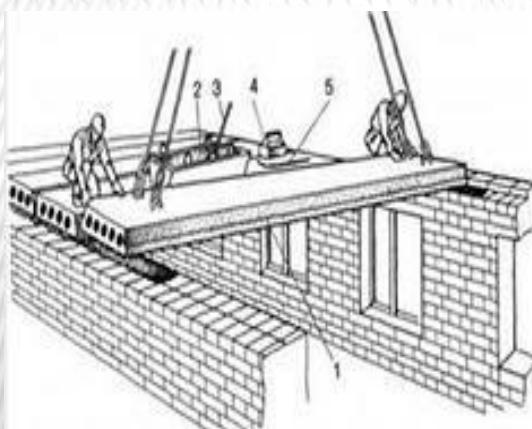


КАК ИЗГИБАЕМЫЙ ЭЛЕМЕНТ РАССЧИТЫВАЮТ

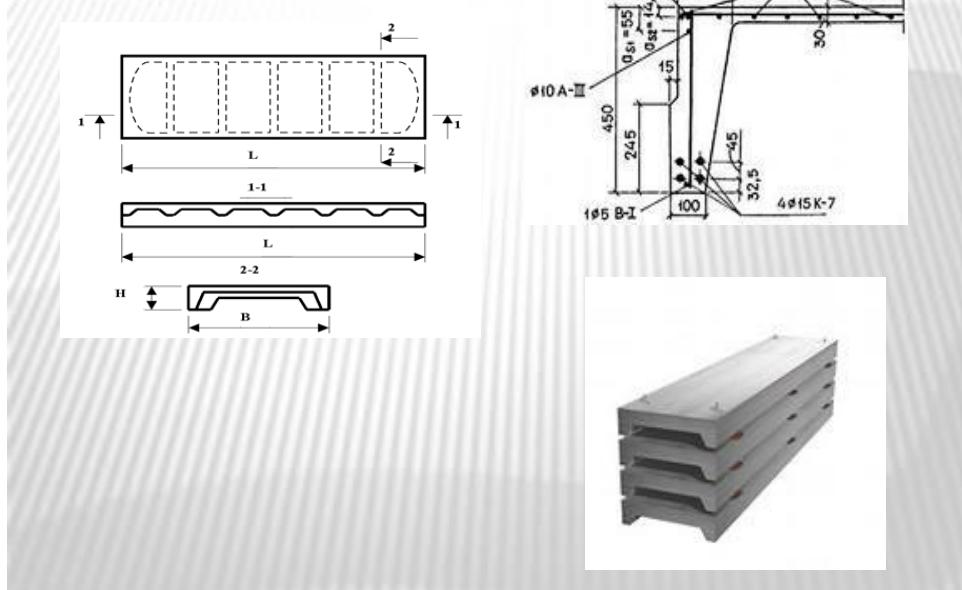
✖ ПЕРЕМЫЧКУ



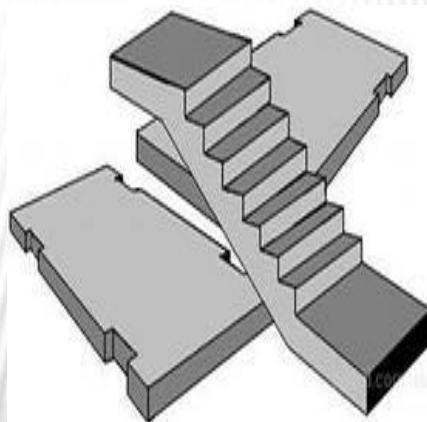
ПЛИТУ ПЕРЕКРЫТИЯ (ПОКРЫТИЯ) МНОГОПУСТОТНАЯ Ж.Б



РЕБРИСТАЯ Ж.Б



ЛЕСТНИЧНЫЙ МАРШ И ПЛОЩАДКА



БАЛКА



ЭЛЕМЕНТЫ ФУНДАМЕНТОВ



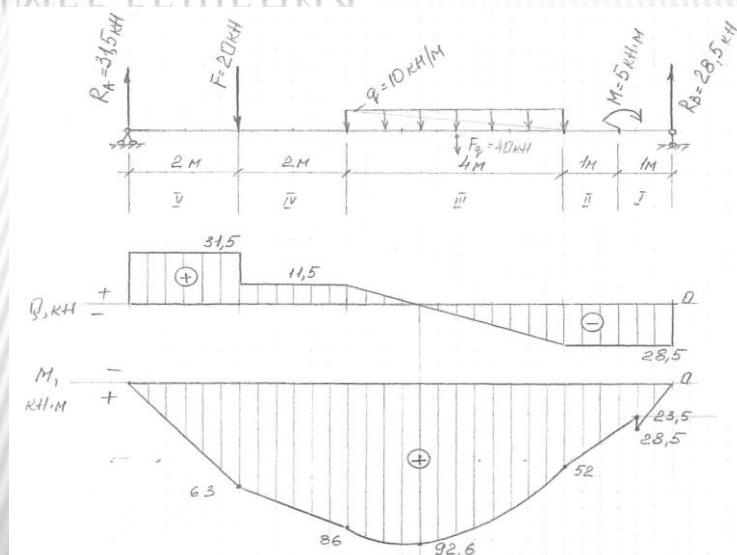
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

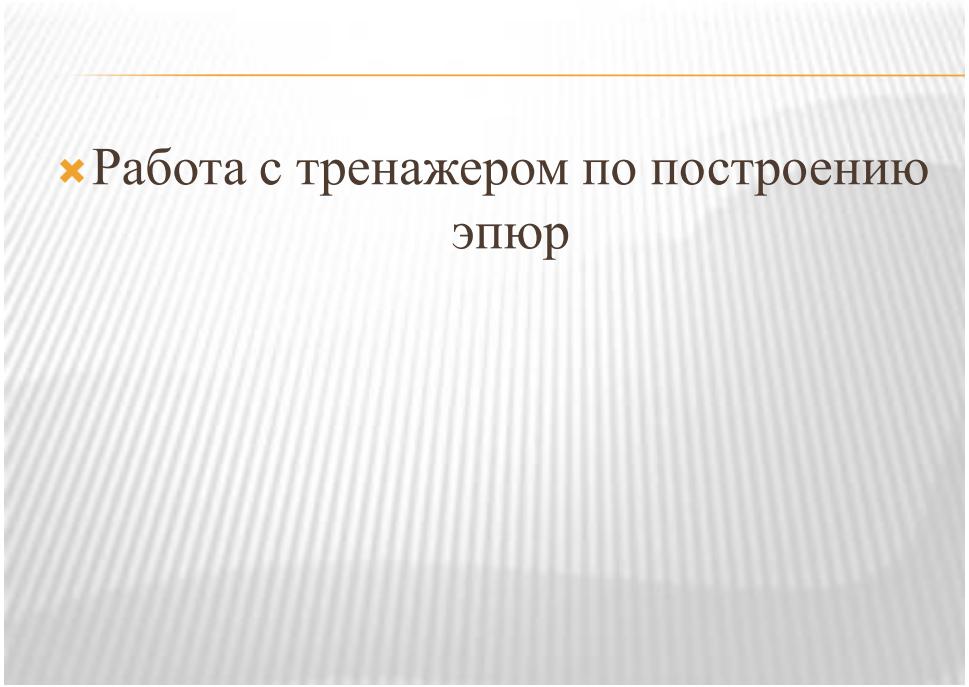
Для проверки прочности элементов, подверженных деформации «прямой изгиб», следует выявить *опасные сечения*. Если будет обеспечена прочность в *этих сечениях*, то она будет обеспечена во всех остальных сечениях балки.

ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ ПОЛНЫМИ ПРЕДЛОЖЕНИЯМИ:

- ✖ Что следует сделать *для выявления опасных сечений*?
- ✖ Какие внутренние силовые факторы возникают *при прямом поперечном изгибе*?
- ✖ Что такое *эпюра*?
- ✖ Чему равна *поперечная сила в сечении бруса*, подверженного деформации прямой поперечный изгиб?
- ✖ Чему равен *изгибающий момент в сечении бруса*, подверженного деформации прямой поперечный изгиб?
- ✖ Нарисовать:
 - правило знаков для «Q»
 - правило знаков для «M»

ПРИМЕР РЕШЕНИЯ





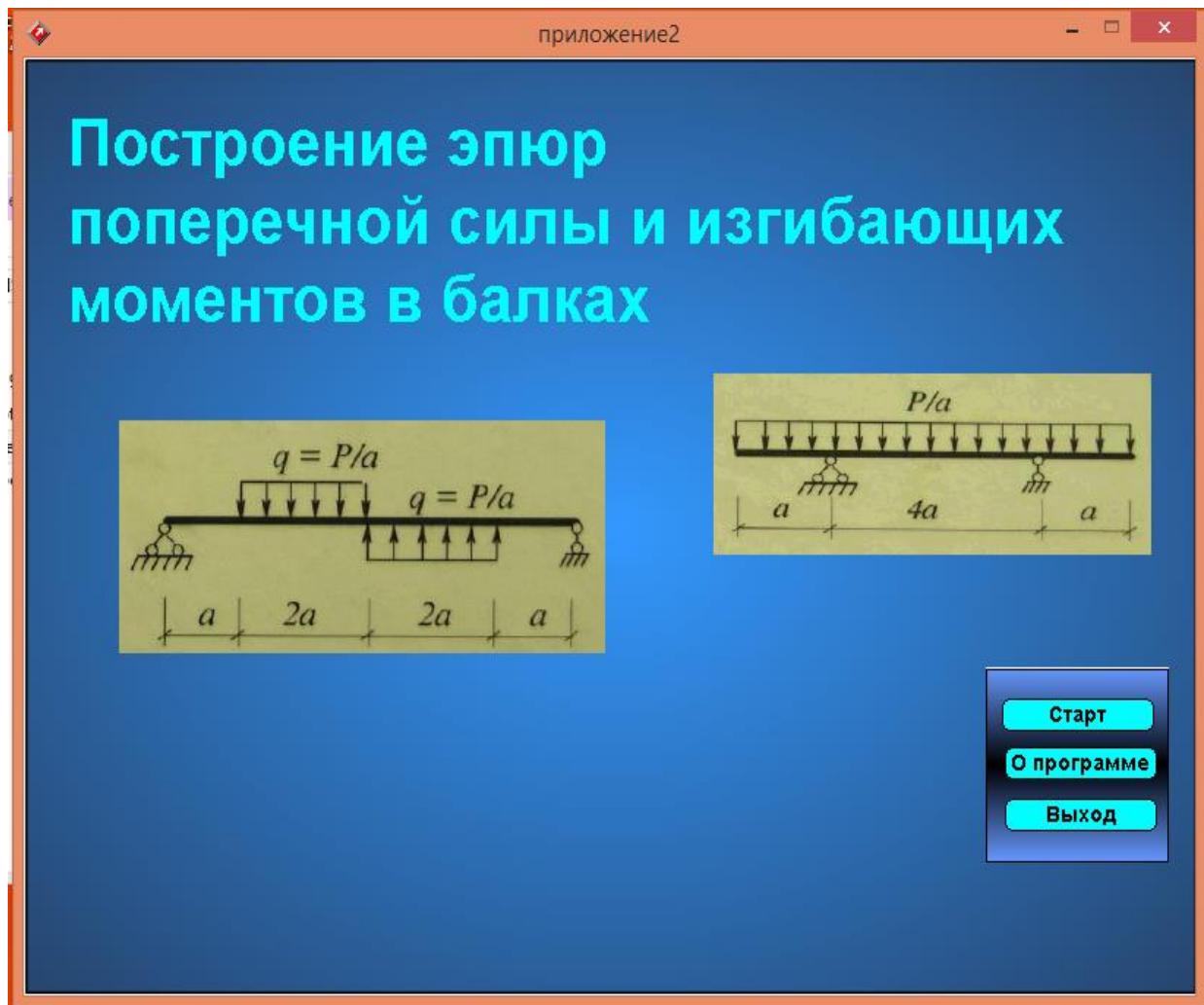
❖ Работа с тренажером по построению эпюор

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

- ❖ 1. Определить опорные реакции.
- ❖ 2. Разделить брус на участки в пределах нагрузки.
- ❖ 3. Определить Q (кН) на каждом участке.
Построить эпюру Q .
- ❖ 4. Определить M , (кН·м) на каждом участке.
Построить эпюру M .
- ❖ Если на участке с распределенной нагрузкой есть $Q=0$, необходимо подсчитать $M_{экстр}$.
- ❖ 5. Выявить опасные сечения

Приложение 2.

Скриншоты выполненных заданий на тренажере по построению эпюор поперечной силы и изгибающих моментов в балках



приложение2

Выберите одну из балок, и кнопки эпюр M и Q, соответствующим выбранной балке на основании известных свойств M и Q, после чего нажмите кнопку "Проверить".

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Всего ответов: **0**

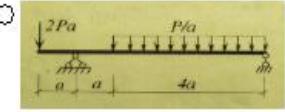
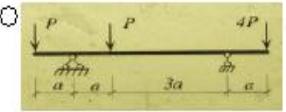
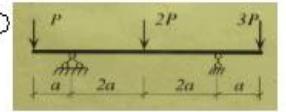
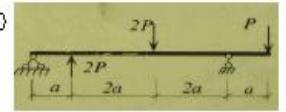
Правильных ответов: **0** **0**

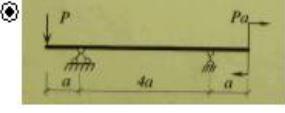
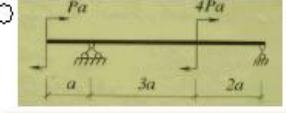
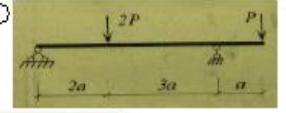
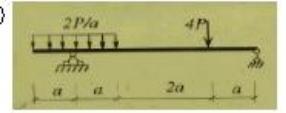
Неправильных ответов: **0** **0**

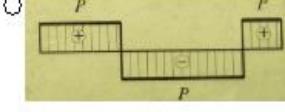
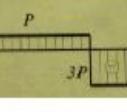
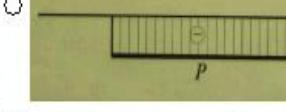
Назад **Проверить** **Дальше**

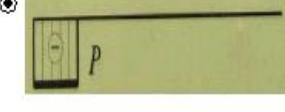
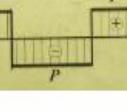
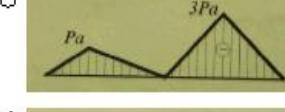
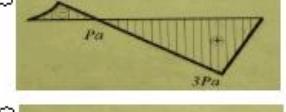
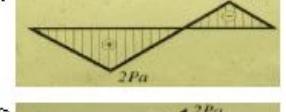
приложение2

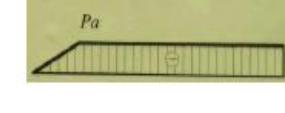
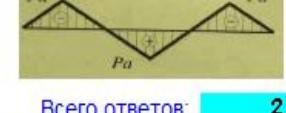
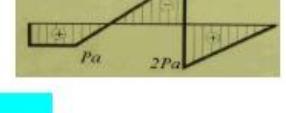
Выберите одну из балок, и кнопки эпюра M и Q , соответствующим выбранной балке на основании известных свойств M и Q , после чего нажмите кнопку "Проверить".

О  О  О  О 

О  О  О  О 

О  О  О 

О  О  О  О  О  О 

О  О  О  О 

Проверить

Всего ответов: 2

Правильных ответов: 2 0

Неправильных ответов: 0 1

Назад Дальше

приложение2

Выберите одну из балок, и кнопки эпюра M и Q, соответствующим выбранной балке на основании известных свойств M и Q, после чего нажмите кнопку "Проверить".

<img alt="Diagram of a beam with a fixed support at the left end and a roller support at the right end. It is subjected to an upward force of Pa at a distance a from the fixed support, a downward force

Приложение 3.

**Журнал для выполнения виртуальных лабораторных работ,
дисциплина «Техническая механика», раздел «Сопротивление
материалов»**

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДНИЕ
«БЕЛГОРОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

**ЖУРНАЛ
*лабораторных работ***

специальность 23.02.03

«Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

2018

Одобрена
предметно- цикловой комиссией
общепрофессиональных
дисциплин

Разработана на основе рабочей
программы учебной
дисциплины
«Техническая механика»
по специальности
23.02.03 «Техническое обслуживание и
ремонт автомобильного транспорта»

Протокол № 4
от «6» ноября 2018 г.

Председатель предметно-
цикловой комиссии

подпись Ф.И.О.

Составитель: О.А. Новацкая,
преподаватель ОГАПОУ «БСК»

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторный практикум является неотъемлемой и существенной составной частью учебного процесса по изучению дисциплины «Техническая механика». Его целью является:

- сообщить студентам необходимые сведения о методах изучения механических свойств материалов;
- ознакомить их с поведением деталей машин при их деформировании под нагрузкой;
- привить навыки проверки опытным путем результатов теоретического расчета;
- дать представление о существующих испытательных машинах, установках, приспособлениях и измерительных устройствах.

Лабораторные работы по разделу «Сопротивление материалов» можно условно подразделить на три группы.

К первой группе относятся работы по изучению физико-механических свойств материалов и определению их характеристик.

Ко второй группе - работы, посвященные опытной проверке теоретических положений сопротивления материалов.

К третьей группе - работы, посвященные специальным методам исследования образцов, моделей, элементов конструкций или сооружений (оптический метод и др.).

При описании лабораторных работ приводятся:

- их цели и содержание,
- описание и характеристики применяемого оборудования,
- методики практического выполнения работ,
- методики обработки опытных результатов.

Предполагается, что обучаемые имеют на руках специальные журналы лабораторных работ, в которые заносятся опытные и расчетные результаты. Наконец, предусматривается, что при подготовке к выполнению каждой лабораторной работы студент должен изучить не только сведения, приведенные в настоящих методических указаниях, но и учебный материал, изложенный на аудиторных занятиях и в рекомендуемой учебной литературе.

№	Тема согласно программе	Компетенции	Кол. час.
1	Лабораторная работа №1 «Испытание стали на растяжение»	ОК1-9,ПК1.1; ПК1.2.;ПК1.3;ПК2.3	2
2	Лабораторная работа №2 «Испытание стали на сжатие»	ОК1-9,ПК1.1; ПК1.2.;ПК1.3;ПК2.3	2
3	Лабораторная работа №3 «Испытание стальной балки на изгиб»	ОК1-9,ПК1.1; ПК1.2.;ПК1.3;ПК2.3	2
4	Лабораторная работа №4 «Определение модуля сдвига при кручении»	ОК1-9,ПК1.1; ПК1.2.;ПК1.3;ПК2.3	2
5	Лабораторная работа №5 «Определение критической силы сжатого стержня»	ОК1-9,ПК1.1; ПК1.2.;ПК1.3;ПК2.3	2

Критерии оценки лабораторной работы

Вид работы	Критерии
Лабораторная работа	«Зачтена» при полном оформлении, наличии всех расчетов, экспериментов, выводов, защите

Лабораторная работа №1
«Испытание материалов на растяжение»

Цель работы: получение диаграмм растяжения образцов, изучение механических характеристик по диаграммам растяжения.

Описание оборудования:

Испытания проводятся с помощью *разрывной машины Р-50с* максимальным усилием 490 кН (50тс), вызывающей растяжение образца увеличением расстояния между захватами машины. Машина снабжена самописцем – устройством, которое вычерчивает диаграмму растяжения (зависимость между нагрузкой и удлинением образца). Используется образец, у которого длина цилиндрической части больше расчетной **длины** и равна **L + D** (**L=200мм, D=20мм**). Края образца изготовлены большего диаметра, чтобы предохранить образец от разрушения в зажимах машины, где возникает сложное напряженное состояние.

Порядок выполнения работы:

1. Установка образца (новый эксперимент, выбор материала).

2. Испытание образца. Эксперимент проводится в два этапа:

- **деформирование в пределах упругого участка диаграммы** (в какой-то момент разгрузить образец до исчезновения напряжений, демонстрируя свойство упругости или отсутствия остаточных деформаций);

- **деформирование в упруго-пластической зоне диаграммы** (разгрузив образец, демонстрируя наличие остаточной деформации, загрузить элемент повторно, доведя до разрушения).

3. Занесение результатов испытания в таблицу.

Таблица значений, снятых с диаграммы, построенной самописцем в осях F, ΔL

№	Координаты точки на диаграмме	Марка стали	Марка стали или чугуна
1	Сила $F_{пц}$, соответствующая пределу пропорциональности, кН		
2	Сила F_t , соответствующая пределу текучести, кН		
3	Сила $F_{вр}$, соответствующая пределу временного сопротивления, кН		
4	Сила F_p , соответствующая разрыву образца, кН		
5	Абсолютная деформация $\Delta L_{пц}$, соответствующая пределу пропорциональности, м		
6	Абсолютная деформация ΔL_t , соответствующая пределу текучести, м		
7	Абсолютная деформация $\Delta L_{вр}$, соответствующая пределу временного сопротивления, м		
8	Абсолютная деформация ΔL_p , соответствующая разрыву образца, м		

4. Обработка результатов эксперимента.

Площадь поперечного сечения образца до испытания

$$A = \frac{\pi D^2}{4} =$$

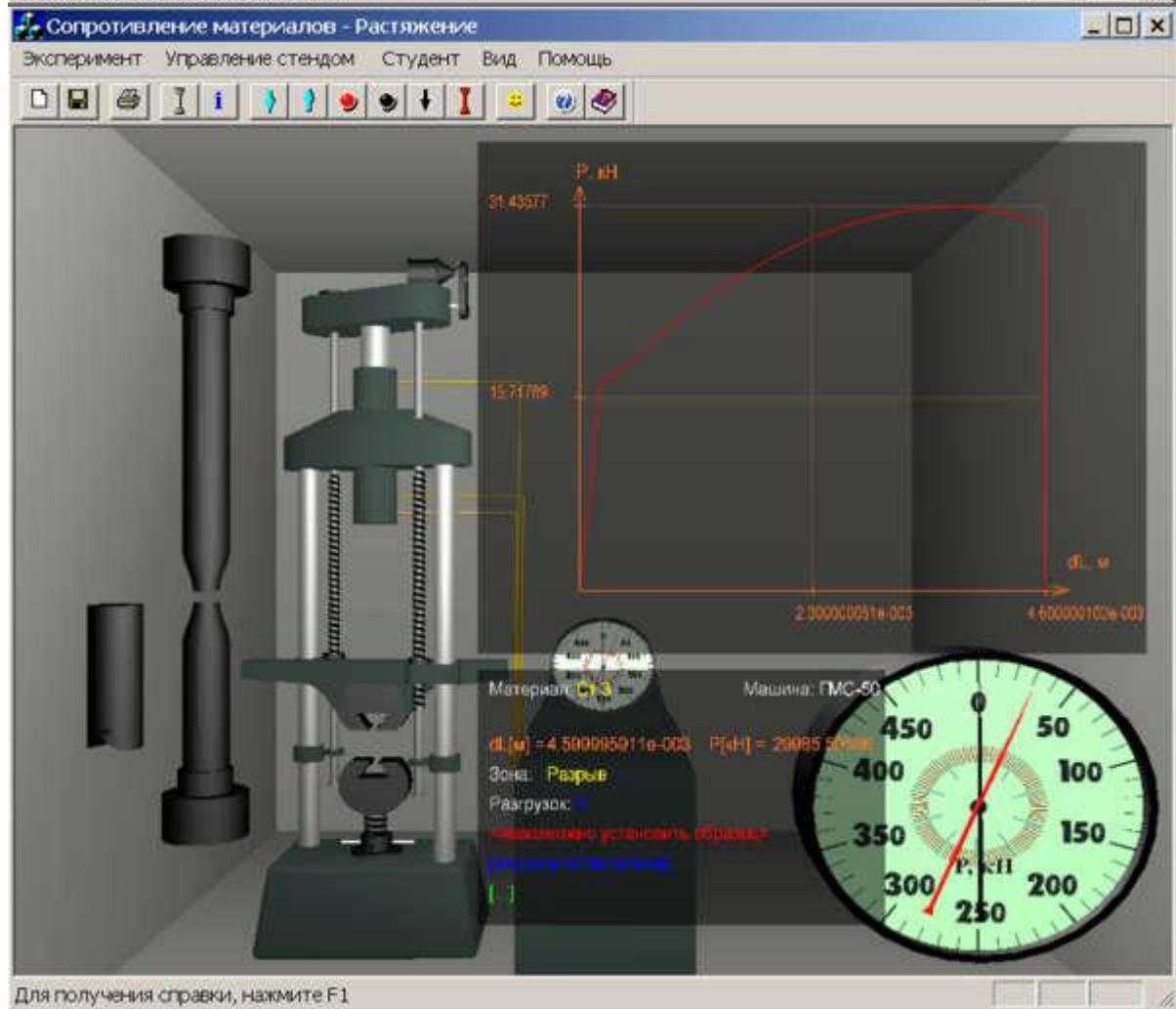
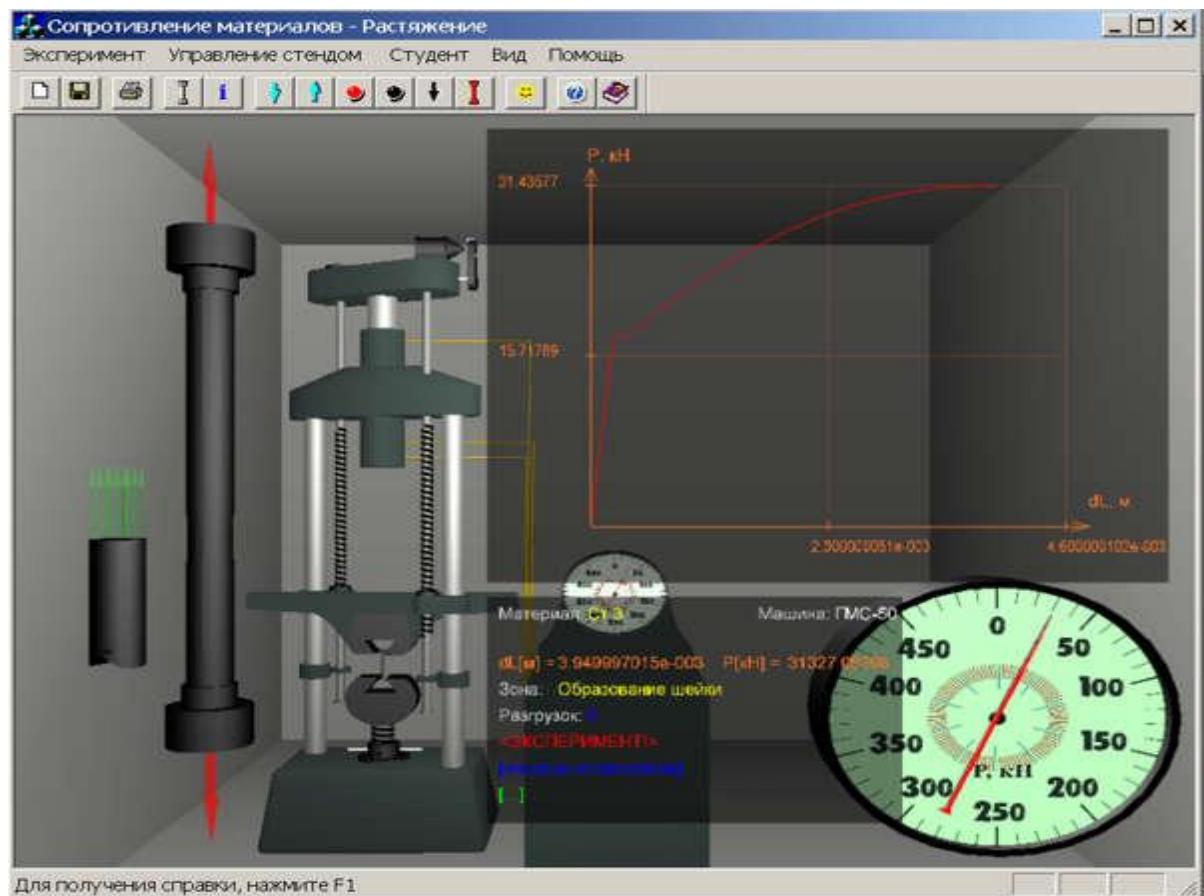


Таблица вычисления координат точек диаграммы растяжения в осях σ, ε

№	Координаты точки на диаграмме	Марка стали	Марка стали или чугуна
1	Предел пропорциональности $\sigma_{пц} = \frac{F_{пц}}{A} =$		
2	Предел текучести $\sigma_t = \frac{F_t}{A} =$		
3	Предел прочности $\sigma_{пч} = \frac{F_{пч}}{A} =$		
4	Относительная деформация, соответствующая пределу пропорциональности $\varepsilon_{пц} = \frac{\Delta L_{пц}}{L} =$		
5	Относительная деформация, соответствующая пределу текучести $\varepsilon_t = \frac{\Delta L_t}{L} =$		
6	Относительная деформация, соответствующая пределу прочности $\varepsilon_{пч} = \frac{\Delta L_{пч}}{L} =$		

5. Построение диаграммы в осях σ, ε

σ									
0									E

6. Вывод.

«Испытание материалов на растяжение»

- Какое соотношение между диаметром и длиной рабочей зоны образца предусматривает ГОСТ?
- Для чего нужна диаграмма растяжения материала, и в каких координатах она строится?
- Сколько характерных зон деформирования имеет диаграмма растяжения?
- Как проходит процесс деформирования на различных участках диаграммы?
- На какие группы делят механические характеристики?
- Для какого участка диаграммы справедлив закон Гука?
- Что называется пределом пропорциональности?
- Что называется пределом упругости?
- Что называется пределом текучести?
- Что называется площадкой текучести и при испытании каких материалов она бывает на диаграмме растяжения?
- Что называется пределом прочности?
- Какие деформации называют упругими и какие остаточными (пластическими)?
- Чем отличаются друг от друга диаграммы растяжения при пластичном и хрупком разрушении материалов?
- Что называют наклёпом? Как используют в технике явление наклёпа?
- На основании каких данных испытаний определяют марку стали?

Лабораторная работа №2
«Испытание материалов на сжатие»

Цель работы: получение диаграмм сжатия образцов, изучение механических характеристик по диаграммам сжатия.

Описание оборудования:

Испытания проводятся с помощью **машины ПГ-100А**. Машина снабжена самописцем – устройством, которое вычерчивает диаграмму сжатия (зависимость между нагрузкой и деформацией образца).

Характеристика образца:

- деревянный образец – кубик 5x5x5 см;
- стальной образец – цилиндр $h=d=2$ см;
- естественный или цементный камень 7x7x7 см³
- бетон – куб 20x20x20 см³

Порядок выполнения работы:

1. Установка образца (новый эксперимент, выбор материала)

2. Испытание образца на сжатие

- для стали скорость деформирования 0.002; количество точек 3;
- для чугуна скорость деформирования 0.003; количество точек ;
- для дерева вдоль волокон скорость деформирования 0.001, количество точек 7;
- для дерева поперек волокон скорость деформирования 0.001, количество точек 2.

3. Запись результатов испытаний на сжатие

Таблица значений, снятых с диаграммы, построенной самописцем в осях F, ΔL

№	Координаты точки на диаграмме	Марка стали	Марка чугуна
1.	Сила, соответствующая пределу пропорциональности, $F_{пц,кн}$		
2.	Сила, соответствующая пределу текучести, $F_t, кн$		
3.	Сила, соответствующая разрыву образца, $F_p, кн$		
4.	Абсолютная деформация, соответствующая пределу пропорциональности $\Delta L_{пц,м}$		
5.	Абсолютная деформация, соответствующая разрушению образца $\Delta L_p, м$		

4. Обработка результатов эксперимента

Площадь поперечного сечения образца до испытания

$$A = \frac{\pi d^2}{4} =$$

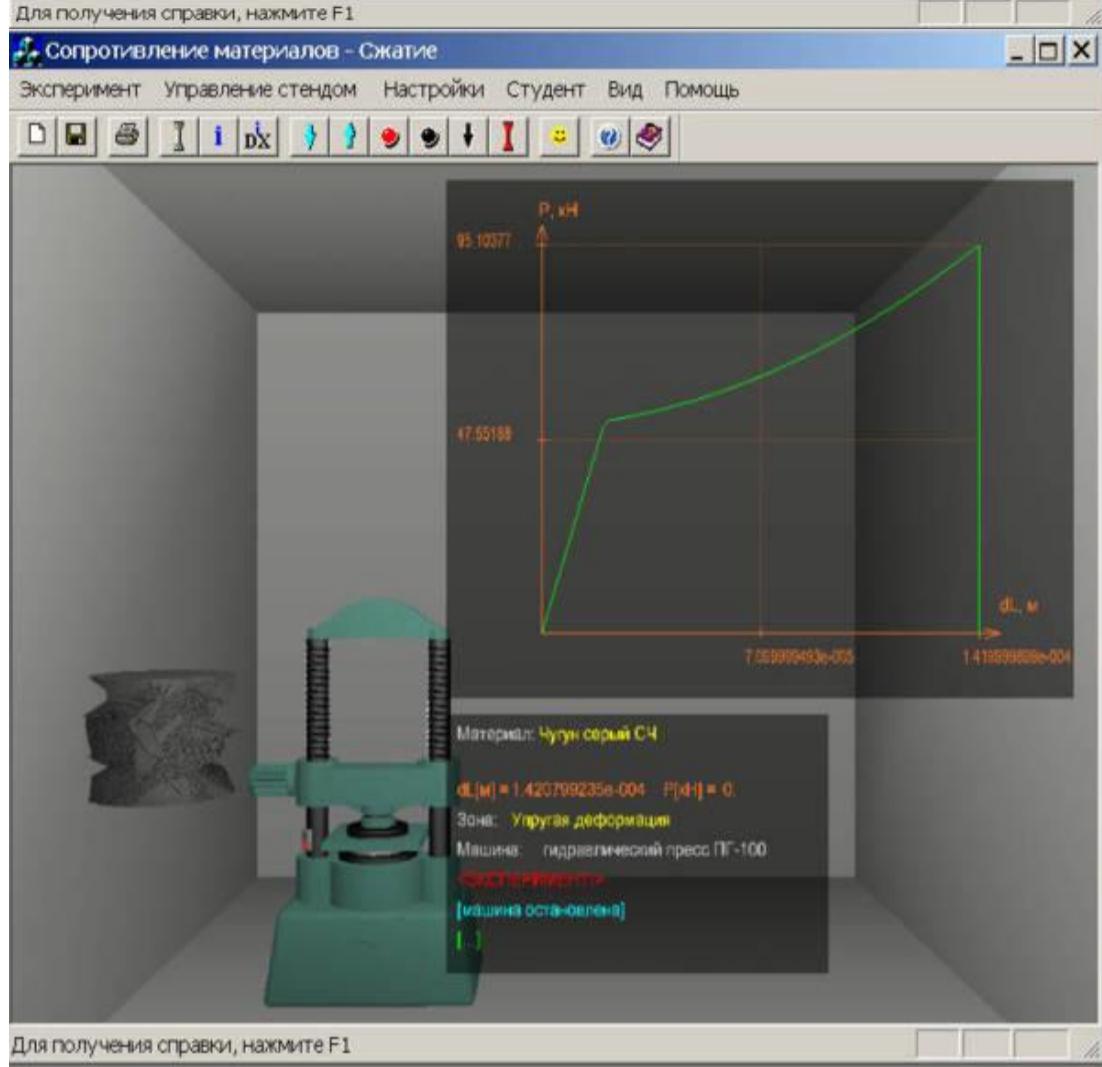
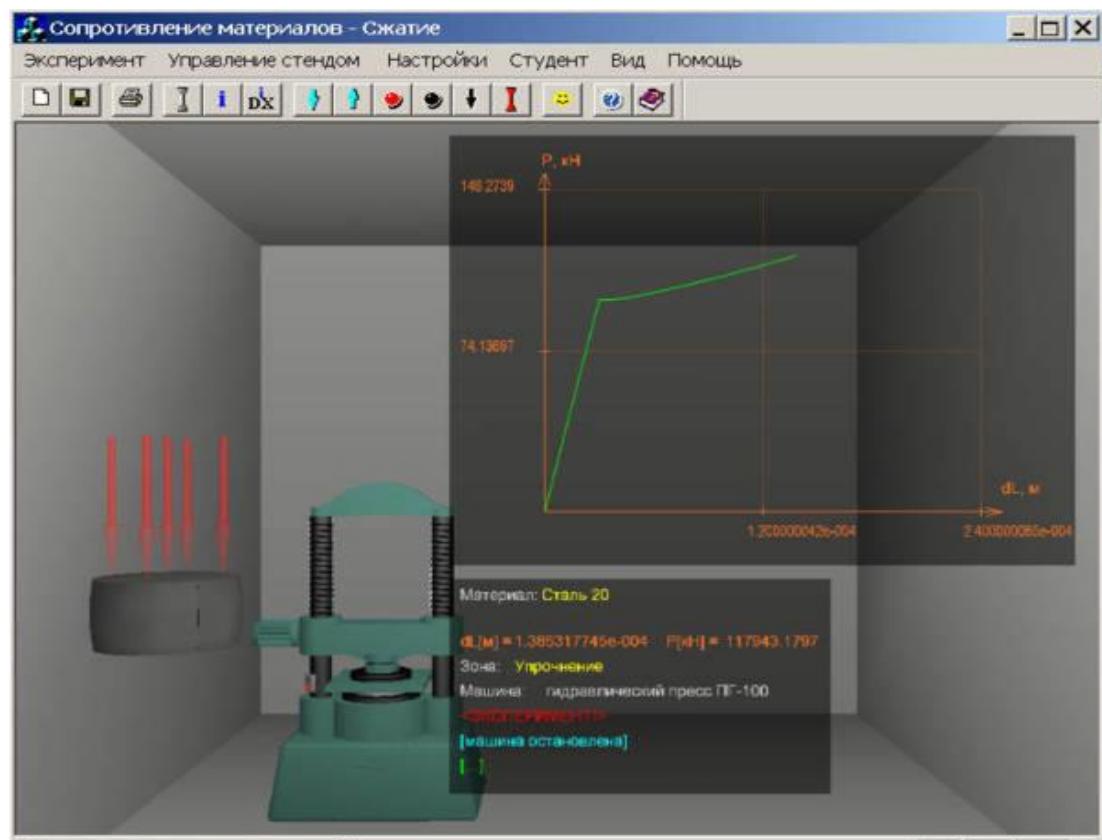


Таблица вычисления координат точек диаграммы растяжения в осях σ , ϵ

№	Координаты точек на диаграмме	Марка стали	Марка чугуна
1.	Предел пропорциональности $\sigma_{пц} = \frac{F_{пц}}{A}$		
2.	Предел текучести $\sigma_t = \frac{F_t}{A}$		
3.	Напряжение при разрушении $\sigma_p = \frac{F_p}{A}$		
4.	Относительная деформация, соответствующая пределу пропорциональности $\epsilon_{пц} = \frac{\Delta L_{пц}}{L}$		
5.	Относительная деформация, соответствующая площадки текучести $\epsilon_t = \frac{\Delta L_t}{L}$		
6.	Относительная деформация, соответствующая разрушению $\epsilon_p = \frac{\Delta L_p}{L}$		

5. Построение диаграммы σ , ϵ в осях

σ									
0									ϵ

6. Вывод:

*Вопросы для защиты лабораторной работы
«Испытание материалов на сжатие»*

- Чем отличаются диаграммы сжатия пластичных и хрупких материалов?
- Что собой представляет центральное сжатие?
- Запишите формулу для определения нормальных напряжений при центральном сжатии.
- Что собой представляет изотропный материал?
- Что собой представляет анизотропный материал?
- Приведите пример из техники с рациональным использованием анизотропных свойств материала.
- Назовите характерные особенности испытания пластичных материалов на сжатие.
- Назовите характерные особенности испытания хрупких материалов на сжатие.
- Назовите механические характеристики, которые можно определить для пластичного материала при испытании на сжатие.
- Какой вид имеют диаграммы сжатия чугуна и бетона? Назовите характерные особенности разрушения образцов из этих материалов.
- Как дерево разрушается при сжатии и в каком направлении обладает лучшими механическими свойствами?
- Какие характерные особенности разрушения проявляются у образцов из стали, чугуна и дерева при испытании на сжатие?

- Почему образцы из малоуглеродистой стали и чугуна при сжатии приобретают бочкообразную форму? Почему это не возникает при сжатии бетонных и деревянных образцов?

Лабораторная работа №3
«Испытание стальной балки на изгиб»

Цель работы: определить величины нормальных напряжений в пяти точках по высоте сечения двутавровой изгибающейся балки и сравнить экспериментально полученную эпюру напряжений с теоретической; определить величину прогиба опорного сечения балки и середины и угла поворота и сравнить с теоретическими.

Описание оборудования:

Испытания проводятся с помощью **установки для испытания на изгиб**. Экспериментальное определение напряжений у поверхности тела основано на методе тензометрии. Метод состоит в измерении малых деформаций в отдельных точках конструкции и последующем переходе от них к напряжениям с использованием закона Гука. Для замера относительного удлинения на поверхности тела намечается отрезок, длина которого до деформации s называется *базой*. С помощью тензометров определяется абсолютное удлинение отрезка Δs и вычисляется средняя на длине базы *относительная деформация* $\varepsilon = \frac{\Delta s}{s}$,

Напряжения связаны с относительными деформациями законом Гука $\sigma = E\varepsilon$. Т.о., зная экспериментальную величину относительной деформации, можно вычислить напряжения по тому же направлению.

Под серединой балки установлен индикатор часового типа для измерения прогиба, под консолью на расстоянии 0,1м от оси опоры - для определения угла поворота опорного сечения.

Нагружение производится с помощью гидравлического домкрата и контролируется манометром, показывающим давление масла в гидросистеме.

Сечение балки – двутавр № 20а

Расчетные параметры

$\kappa_t = 10^5$ м – коэффициент увеличения прибором абсолютной деформации базы тензодатчика;

$\kappa_u = 10^{-5}$ м – цена деления индикатора часового типа;

$I_x = 2370 \cdot 10^{-8} \text{ м}^4$ – момент инерции сечения балки относительно нейтральной оси;
 $E = 2 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2$ – модуль упругости материала балки;

$a = 0,5 \text{ м}$ – расстояние от оси опоры до расчетного сечения

Порядок выполнения работы:

1. Установка балки (выбор материала, размеров поперечного сечения)
2. Выполнение первого этапа эксперимента.
 - довести стрелку манометра до отметки 4 МПа, что соответствует усилию 20 кН;
 - последовательно соединить электрический мост с клеммами соответствующих тензодатчиков №№1-5 и записать числовые значения в окне измерителя деформаций в графы $T_1 - T_5$ таблицы;
 - снять отсчеты по шкалам индикаторов часового типа №№ 1,2 и записать в графы T_{y1}, T_{y2} той же таблицы;

- последовательно увеличивая давление масла равными шагами по шкале манометра, выполнить еще несколько этапов эксперимента (результаты занести в таблицу);
 - обработать экспериментальные данные в таблице.

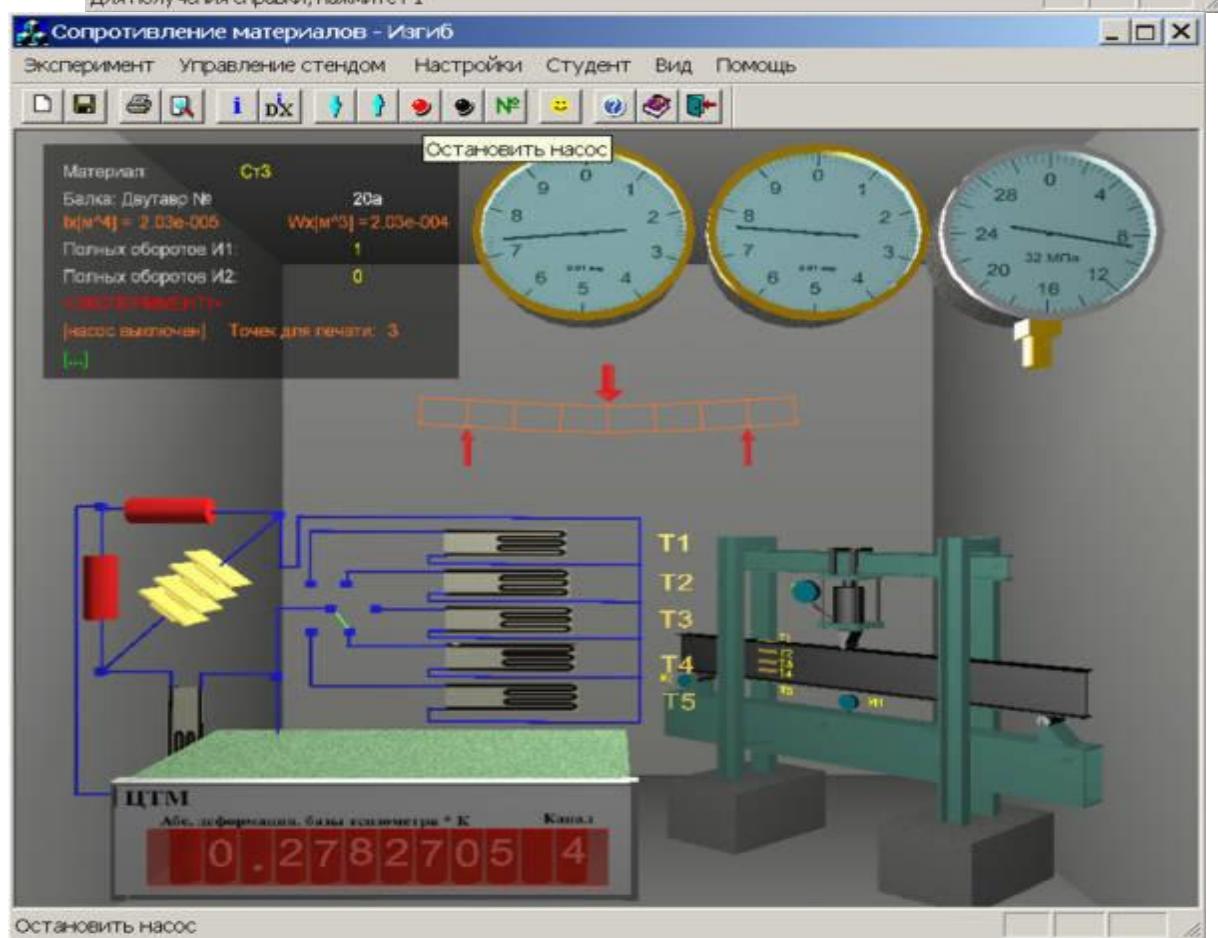
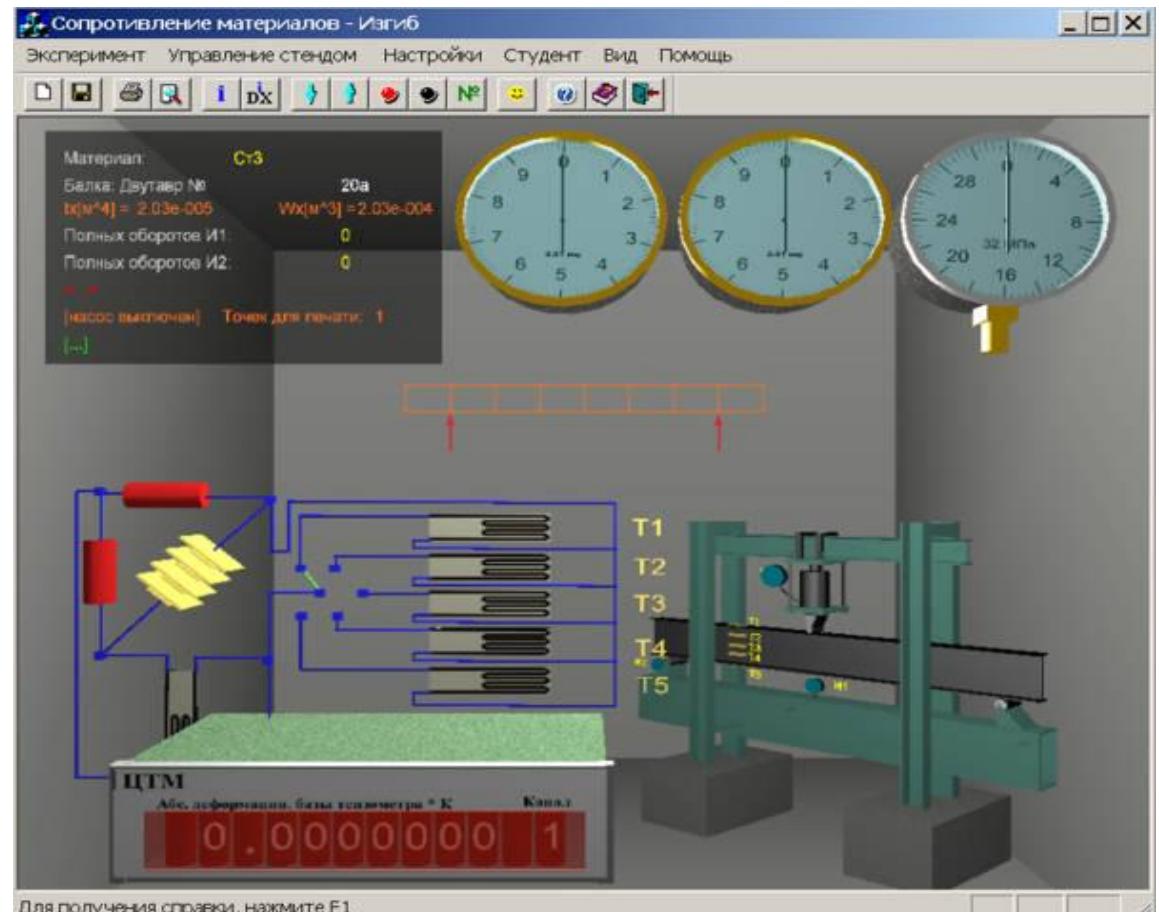


Таблица экспериментальных данных при изгибе двутавровой балки

3. Построение эпюр нормальных напряжений по высоте сечения балки. По данным эксперимента и по теории.

Экспериментальные величины

$$\text{Нормальные напряжения } \sigma = \frac{\Delta T c p i}{0.02 \text{ кт}} E =$$

$$\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = \sigma_4 = \sigma_5 =$$

Прогиб середины балки $f = \kappa_u \Delta T y_{cp1} =$

$$\text{Угол поворота опасного сечения } \varphi = \frac{\text{Ки} \Delta T \text{уср2}}{0.1} =$$

Теоретические величины

Приращение изгибающего момента в расчетном сечении $\Delta M = \Delta P \frac{a}{2} =$

Нормальные напряжения $\sigma_i = \frac{\Delta M \cdot y i}{I_x} =$

$$\sigma_1 \equiv \dots \quad \sigma_2 \equiv \dots \quad \sigma_3 \equiv \dots \quad \sigma_4 \equiv \dots \quad \sigma_5 \equiv \dots$$

$$\text{Прогиб балки в середине } f = \frac{\Delta P \ell^3}{48 E I_x} =$$

Угол поворота опорного сечения $\phi = \frac{\Delta P \ell^2}{16 E I_x} =$

Эпюры нормальных напряжений экспериментальная и теоретическая

4. Вывод.

*Вопросы для защиты лабораторной работы
«Испытание стальной балки на изгиб»*

- В каком случае балка испытывает чистый изгиб?
- Как определяют нормальное напряжение при чистом изгибе?
- Какой изгиб балки называют поперечным изгибом?
- Как записывается условие прочности при изгибе?
- Какой изгиб называют поперечным? Плоским?
- Как теоретически определяют нормальные напряжения при плоском изгибе в любом слое поперечного сечения балки?
- Как распределяются нормальные напряжения по высоте сечения балки при плоском изгибе? Покажите эпюру?
- Как определяют опорные реакции в балке?
- Как строят эпюру изгибающих моментов в балке?

**Лабораторная работа №4
«Определение модуля упругости при сдвиге»**

Цель работы: определить модуль сдвига при сдвиге и кручении

Описание оборудования:

Для испытания стержня круглого сечения применяют установку: вал жестко закреплен с одной стороны, а с другой стороны снабжен подшипником, не препятствующим поворотом опорного сечения относительно продольной оси. При этом перемещения в направлении перпендикулярном оси (изгибные) исключены постановкой поры под подшипником. В двух сечениях, отстоящих друг от друга на расстоянии ℓ , к нему приварены две рамки, между которыми на расстоянии R от оси устанавливается индикатор часового типа. К подвижному торцу приварен рычаг с нагрузочной тарелкой. При приложении нагрузки к рычагу, создается момент, который вызывает кручение вала. При этом сечения вала поворачиваются относительно продольной оси на величину пропорциональную расстоянию этого сечения от заделки. Поэтому концы рамок, прикрепленные к разным сечениям, получают разные перемещения вдоль оси индикатора.

Порядок выполнения работы:

1. Установка образца (новый эксперимент, выбор материала).
2. В несколько этапов нагрузить вал, положив груз $F = 1$ кг (10 кн) на нагрузочную и снять отсчет по шкале индикатора.
3. Занесение результатов эксперимента в таблицу.

Таблица экспериментальных данных

Крутящий момент $M, \text{ кн м}$	Приращение крутящего момента $\Delta M, \text{ кН м}$	Показание индикатора T	Приращение показания индикатора, ΔT
			$\Delta T_{\text{сред}}$

4. Обработка результатов эксперимента:

- найти приращения показаний индикатора ΔT и $\Delta T_{\text{сред}}$
- найти величины скручивающих моментов $M = F L$ для всех ступеней нагружения ($M_1 = F_1 L = 0,01 \text{ м} \cdot 1 \text{ м} = 0,01 \text{ кн м}$; $M_2 = F_2 L = 0,02 \text{ м} \cdot 1 \text{ м} = 0,02 \text{ кн м}$ и т.д.)

- найти приращения крутящих моментов
- обратить внимание на то, что одинаковым ступеням приращения крутящего момента соответствуют одинаковые приращения угла закручивания, что говорит о справедливости закона Гука при кручении в данных пределах

- определить приращение угла закручивания $\Delta\varphi = \frac{\Delta T_{\text{сред}} K}{R}$, где $K = 0,00001 \text{ м} -$ цена деления шкалы

- из формулы Гука при сдвиге (кручении) выразить и определить модуль сдвига

$$G = \frac{\Delta M \ell}{\Delta \varphi I_p}, \text{ где } I_p = 0,1 \text{ д}^4 = 0,1 (0,016 \text{ м})^4 = 0,66 \cdot 10^{-8} \text{ м}^4$$

5. Определение модуля сдвига по теоретической формуле

$$G_{\text{теор}} = \frac{E}{2(1+\mu)}, \text{ где } E - \text{модуль упругости, а } \mu - \text{коэффициент Пуассона (см. таблицу)}$$

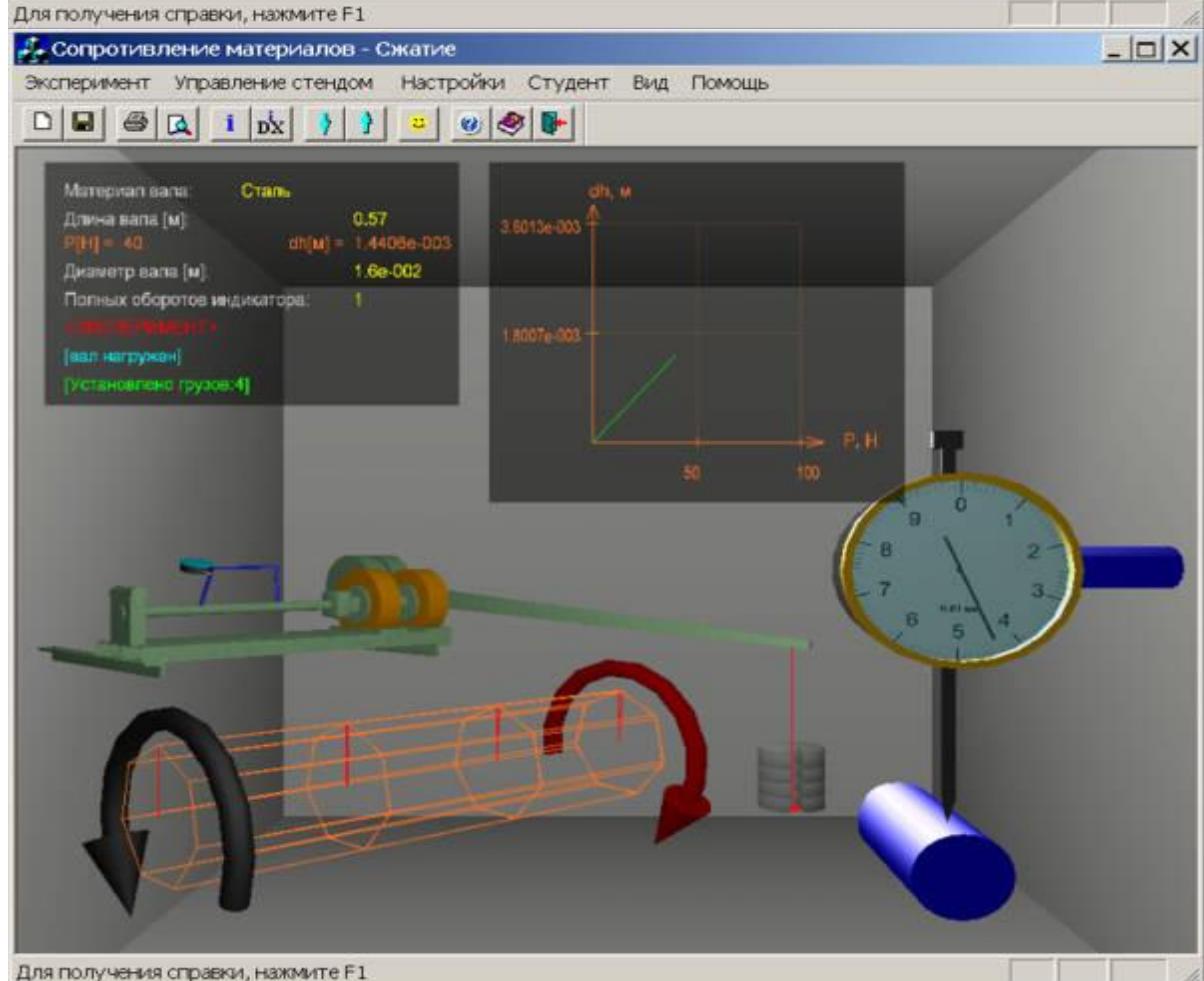
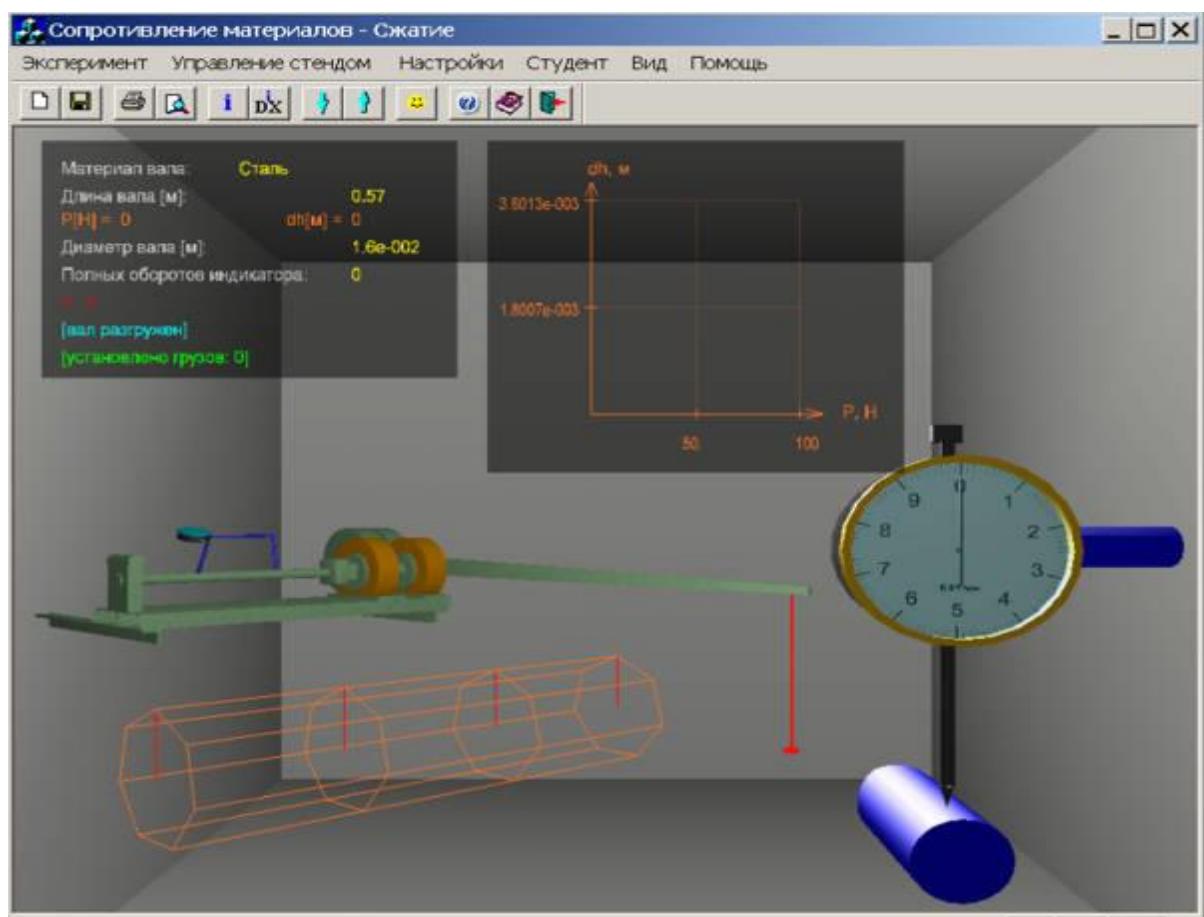


Таблица физико-механических характеристик материалов.

Материал	Модуль упругости E , кН/м ²	Коэффициент Пуассона μ
Сталь	1,9 – 2,2•10	0,25
Алюминий	0,7 – 0,72•10	0,3
Титан	1,1 – 1,15•10	0,3

6. Сравнение опытного и теоретического значения модуля сдвига

$$\Delta = \frac{G_{\text{теор}} - G_{\text{оп}}}{G_{\text{теор}}} \cdot 100\% =$$

7. Сделать вывод.

Вопросы для защиты лабораторной работы
«Определение модуля упругости при сдвиге»

- При каком нагружении прямой брус испытывает деформацию кручения?
- Как выражается закон Гука при кручении?
- Как определяется угол закручивания образца?
- Что называется жесткостью поперечного сечения бруса при кручении? Какова размерность жесткости поперечного сечения?
- Какие факторы влияют на величину угла закручивания?
- По какой формуле определяется полярный момент сопротивления для круглого вала сплошного сечения и для вала кольцевого сечения?
- Какие напряжения возникают в поперечном сечении круглого вала при кручении?
- Напишите формулу для определения касательных напряжений.
- Какие свойства материала характеризует модуль сдвига?

Лабораторная работа №5
«Определение критической силы сжатого стержня»

Цель работы: изучить продольный изгиб стержня в пределах упругих деформаций, определить опытным путем величины критических сил для разных способов крепления краев стержня и сравнить их с теоретическими значениями, вычисленными по формуле Эйлера.

Описание оборудования: установка для испытания на продольный изгиб.

Характеристики образца:

длина стержня $L = 0.53\text{м}$;

поперечное сечение стержня $b \times h = 0.022 \times 0.004\text{м}$;

модуль упругости материала $E = 2 \cdot 10^5 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$

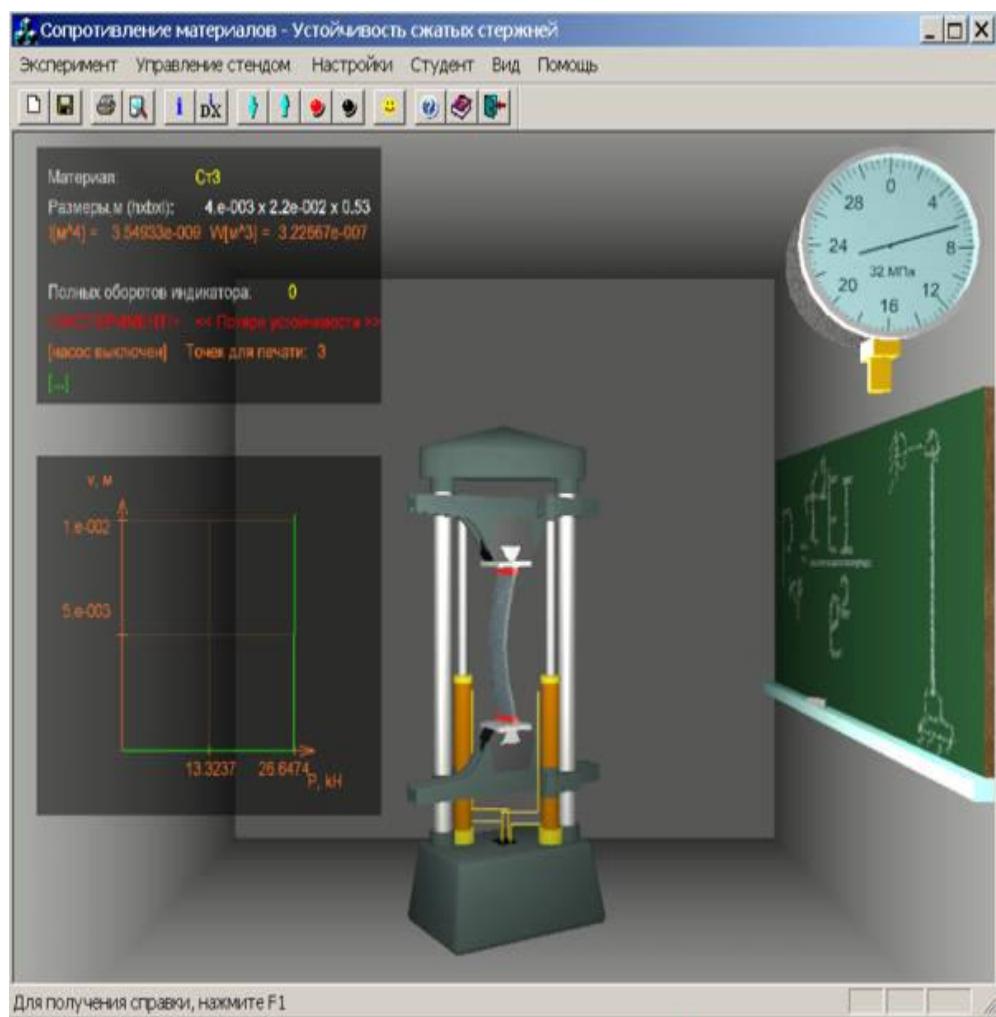
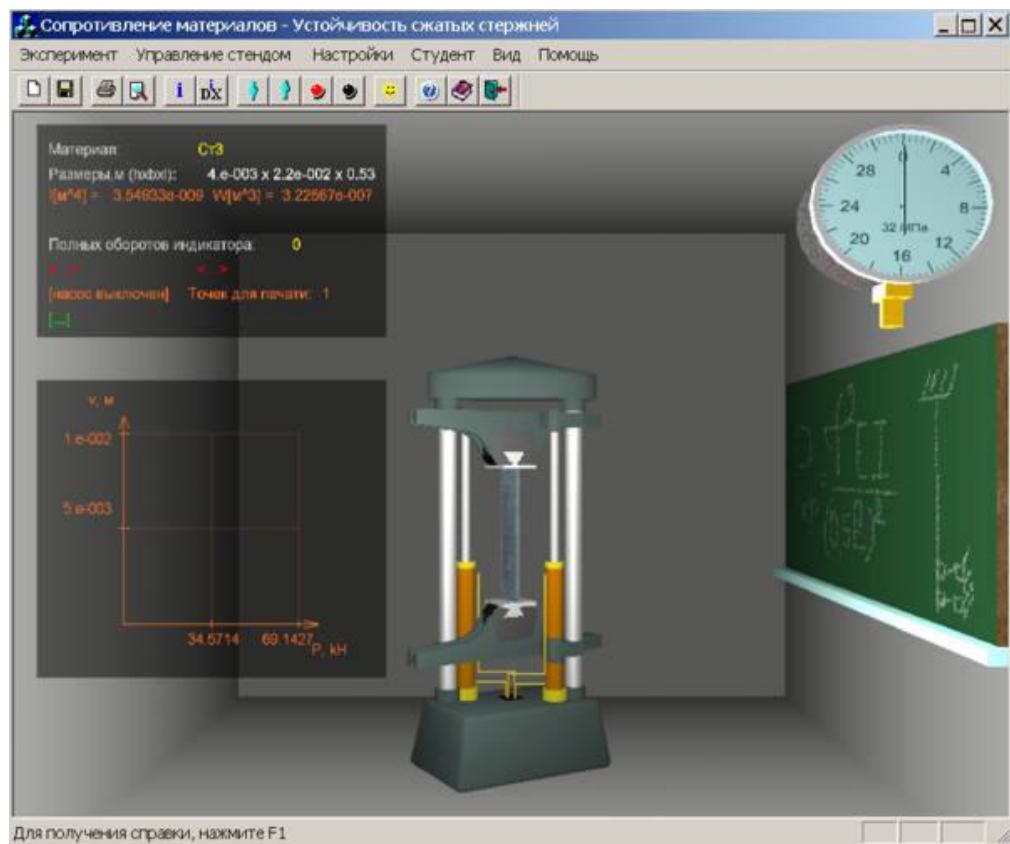
предел пропорциональности $\sigma_{\text{пп}} = 200 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$

Порядок выполнения работы:

1. Установка образца (новый эксперимент, выбор способа крепления краев элемента).
2. Занесение в таблицу результатов эксперимента.

Таблица результатов экспериментального определения критической силы

M	$F_{\text{кр}}$	Способы крепления краев стержня
1		Шарниры по краям
2		Жесткое защемление одного при свободном другом
0.7		Жесткое защемление одного при шарнирном другом
0.5		Жесткое защемление по краям



3. Определение величины критической силы по формуле Эйлера.

Площадь поперечного сечения стержня $A = b \times h = 0.022 \times 0.004 =$

Минимальный момент инерции сечения $I_{min} = \frac{b \times h^3}{12} =$

Минимальный радиус инерции $i_{min} = \sqrt{\frac{I_{min}}{A}} =$

Таблица вычислений критической силы и напряжений

M	$\text{Гибкость } \lambda = \frac{\mu\ell}{i_{min}}$	$F_{kp} = \frac{EI_{min} \pi^2}{(\mu\ell)^2}$	$\sigma_{kp} = \frac{F_{kp}}{A}$
1			
2			
0.7			
0.5			

4. Вывод.

*Вопросы для защиты лабораторной работы
 «Определение критической силы сжатого стержня»*

- Что называют критической силой?
- Какой вид имеет формула Эйлера для определения величины критической силы?
- Почему в формулу Эйлера входит минимальный момент инерции поперечного сечения стержня?
- От чего зависит значение коэффициента приведения длины μ ?
- Что такое гибкость стержня λ ? Как ее определяют?
- Что называют предельной гибкостью?
- Какова методика определения опытного значения критической силы?

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1	Вереина, Л.И. Техническая механика: Учебник для нач. профессионального образования / Л.И. Вереина.- М.: Издательский центр Академия, 2016.-224 с.
2	Шинкаренко, А.А., Киреева, Сопротивление материалов: Учебное пособие/ А.А.Шинкаренко.-Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 263с. – (среднее профессиональное образование)
	Дополнительные источники:
3	Олофлинская, В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: Учебное пособие / В.П.Олофлинская. – М.: Форум: ИНФРА-М. 2015.- 349 с.
4	Олофлинская, В.П. Детали машин: Краткий курс и тестовые задания: Учебное пособие / В.П.Олофлинская. – М.: Форум. 2015.- 208 с.
5	Эрдеди, А.А., Эрдеди, Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования/ А.А.Эрдеди. – М.: Издательский центр Академия, 2015.- 320 с.
6	http://www.teoretmeh.ru/
7	http://www.detalmach.ru/
8	http://mysopromat.ru/
9	http://www.toehelp.ru/theory/sopromat/
10	Мовнин М.С. Основы технической механики [Электронный ресурс]: учебник/ Мовнин М.С., Израэлит А.Б., Рубашкин А.Г.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2015.— 286 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/15905 .— ЭБС www://znanium.com
11	Чернилевский Д.В. Техническая механика. Книга 4. Детали машин и основы проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чернилевский Д.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2016.— 160 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18546 .— ЭБС www://znanium.com

