




МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»)

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Разработка комплекта контрольно-оценочных средств по дисциплине
"Техническая механика" в профессиональных образовательных
организациях
по направлению: 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Направленность (профиль): Транспорт
Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:
81,62 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
« 20 » марта 2023 г.
Зав. кафедрой АТИТ и МОТД
 Руднев В.В.

Выполнил:
Студент группы ЗФ-409-082-3-1В
Образцов Сергей Владимирович

Научный руководитель:
доцент Хасанова Марина Леонидовна



Челябинск
2023

АННОТАЦИЯ

Образцов С. В. Разработка комплекта контрольно-оценочных средств по дисциплине "Техническая механика" в профессиональных образовательных - 2023, 63 стр. машинописного текста, 9 рисунков, 5 таблиц, список использованных источников - 40 наименований.

Ключевые слова: КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, ФОРМЫ КОНТРОЛЯ, ОЦЕНКА, ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ, ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

В работе:

- 1) Проанализировано назначение педагогического контроля и его эффективности;
- 2) Рассмотрены инновационные методы оценки компетенций;
- 3) Проанализированы виды и формы текущего контроля знаний;
- 4) Разработан комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине общепрофессионального цикла «Техническая механика».
- 5) Разработан комплекс тестовых заданий для контроля знаний студентов по дисциплине «Техническая механика».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	10
1.1 Назначение педагогического контроля и обеспечение его эффективности .	10
1.2 Оценка результатов деятельности студентов	14
1.3 Методические рекомендации по разработке системы тестовых заданий	22
1.4 Методические рекомендации по разработке системы тестовых заданий	36
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА" В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ	36
2.1 Анализ рабочей программы дисциплины «Техническая механика»	36
2.2 Разработка комплекса тестовых заданий для текущего контроля знаний студентов по разделу «Теоретическая механика» дисциплины «Техническая механика»	44
2.3 Исследовательская работа по применению комплекса тестовых заданий для студентов по разделу «Теоретическая механика» дисциплины «Техническая механика»	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	57
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	63

ВВЕДЕНИЕ

Педагогический контроль является одним из важнейших факторов продуктивности обучения, так как реализует закономерности развития дидактического процесса.

Современная система балльных оценок (абсолютная количественная шкала) не всегда отражает качественное изменение обучающегося в процессе обучения, фиксируя в ней лишь результат учебного процесса. В связи с чем в процесс образования вводятся новые системы контроля и оценки знаний – система мотивирующего контроля.

Современное общество требует от выпускников не только, и даже не столько, прочного багажа знаний, сколько умения воспользоваться им, а затем – самостоятельно пополнить. В стратегии модернизации образования это рассматривается как комплекс компетенций. Реальная жизнь предъявляет новые требования к формированию качеств личности: жизненная активность, ориентация на дело, высокая степень самостоятельности и личной ответственности за результаты деятельности, способность разрабатывать реальные планы будущего, готовность к самостоятельному решению жизненных проблем, готовность преодолевать жизненные трудности и препятствия.

В настоящее время в системе среднего профессионального образования вводятся образовательные стандарты нового поколения. В них заложены требования к минимуму содержания образования и уровню подготовки выпускников. Реализация этих требований является основой качественной подготовки специалистов на современном этапе. Осуществить качественную подготовку студентов и реализовать основные принципы и требования новых стандартов возможно при компетентностно - ориентированном образовании.

В условиях реализации компетентностно - ориентированного образования важной задачей педагога является формирование общих и профессиональных компетенций. Для успешного процесса обучения у студентов необходимо осуществлять контроль знаний. Контроль означает выявление, установление и

оценивание знаний обучающихся, т. е. определение объема, уровня и качества усвоения учебного материала, выявление успехов в учении, пробелов в знаниях, навыках и умениях у отдельных студентов и у всей группы для внесения необходимых корректив в процесс обучения, для совершенствования его содержания, методов, средств, форм организации.

Контрольно-оценочный компонент является одним из совокупности компонентов, характеризующих образовательный процесс, поэтому должен рассматриваться контекстно, исходя из парадигмальной сущности образования, его целей, содержания, используемых технологий и прогнозируемых результатов.

И если проблема контроля (предварительного, текущего, промежуточного, итогового; внутреннего и внешнего) является частной в любой педагогической системе, неотъемлемой частью учебной деятельности, то должен быть поставлен вопрос о функциях контроля (контрольно-оценивающей, управляюще-корректирующей, обучающе-развивающей, воспитательно-активизирующей и прогнозирующей).

Контрольно-оценочные средства - комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей (дисциплин).

Контрольно-оценочные средства как система оценивания состоит из трех частей:

1. Структурированного перечня объектов оценивания (кодификатора / структурной матрицы формирования и оценивания результатов обучения ООП, дисциплины);
2. Базы учебных заданий;
3. Методического оснащения оценочных процедур.

Цель исследования: разработать комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине "Техническая механика" в профессиональных образовательных организациях.

Объект исследования – процесс контроля знаний в профессиональных образовательных организациях.

Предмет исследования - комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине "Техническая механика" в профессиональных образовательных организациях.

В соответствии с целью исследования были определены следующие **задачи:**

1. Рассмотреть назначение педагогического контроля и его эффективность;
2. Рассмотреть инновационные методы оценки компетенций;
3. Проанализировать виды и формы текущего контроля знаний;
4. Разработать комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине «Техническая механика» общепрофессионального цикла.
5. Разработать комплекс тестовых заданий для контроля знаний студентов по дисциплине «Техническая механика».

Для решения поставленных задач и проверки гипотезы были использованы следующие **методы исследования:**

- теоретические: ретроспективный анализ, систематизация, классификация, моделирование, обобщение и сравнение;

- эмпирические: изучение и осмысление опыта педагогической деятельности, педагогический эксперимент.

Методологической базой для разработки контрольно-измерительных тестовых заданий стали работы российских и зарубежных исследователей [1, 4, 13 и др.]:

- математические модели оценки результатов тестовых заданий разрабатывали и исследовали Елисеев И.Н., Ларина Т.Н., Геращенко Л.И., Далингер В.А., Литвиненко Л.Ю.;

- анализировали опыт педагогического контроля Корсак К., Гулидов И.Н., Кузнецов А.А., Ефремова Н.Ф., Казанович В.Г.;

- занимались проблемой тестирования студентов Нейман Ю.М., Хлебников В.А., Майоров А.Н.;

- изучали процесс разработки эффективных тестовых заданий Васильев В.И., Тягунова Т.Н., Маслак А.А., Анисимова Т.С., Осипов С.А., Хлебников В.А.;

- исследовали и разрабатывали методики анализа результатов тестирования Нейман Ю.М., Чельшкова М.Б., Майоров А.Н., Овчинников В.В.

Опытно – экспериментальная база исследования: ГБПОУ "Верхнеуральский агротехнологический техникум - казачий кадетский корпус".

Практическая значимость заключается в том, что выводы и результаты дипломной работы могут быть использованы в учебном процессе профессиональных образовательных учреждений.

Структура и объем работы: работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемых источников и приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

1.1 Назначение педагогического контроля и обеспечение его эффективности

Под педагогическим контролем понимается система проверки результатов обучения и воспитания студентов.

Цели контроля: проверка уровня достигаемого студентом обучения; обобщение и закрепление ранее сформированных ЗУН студентов; оценка эффективности и результативности учебно-познавательной и самообразовательной деятельности каждого студента персонально; самоконтроль и самоанализ преподавателя за результатами собственной преподавательской деятельности.

Основными функциями педагогического контроля учебной деятельности являются:

- проверка качества усвоения студентом пройденного учебного материала и оценка этого качества;

- выявление общего среднего уровня усвоения учебной программы всеми студентами и оценка эффективности учебного процесса посредством соотнесения результата обучения с целью, которая была перед ним поставлена;

- планирование основных корректирующих мер по преодолению обнаруженных недостатков и умножению достигнутых успехов (изучению и распространению положительного опыта организации учебной деятельности, эффективных приемов и методов преподавания, организации самостоятельной работы студентов и т. п.) [11].

После проведения семинаров, зачетов и экзаменов, проверки контрольных, курсовых и других письменных, а также практических и лабораторных работ

принимаются меры по коррекции учебного процесса, направленные на повышение его качества.

Для эффективного функционирования системы педагогического контроля необходимо соблюдение нескольких условий.

1. Объективность контроля. Это значит, что все преподаватели и студенты исходят при оценке состояния учебной работы из единых согласованных критериев, обоснованность которых им всем должна быть известна заранее.

2. Оценки считаются незыблемыми и не подвергаются сомнению ни с какой стороны - ни со стороны контролирующих, ни со стороны контролируемых, так как они основаны на объективных критериях, известных обеим сторонам.

3. Контроль и его результаты требуют гласности, чтобы каждое заинтересованное лицо (преподаватель, студент, директор и др.) могли внимательно изучить их, сделать по ним обоснованные выводы.

Текущим педагогическим контролем можно назвать все повседневные действия преподавателя, когда он на основе получаемых по каналам «обратной связи» сведений вносит те или иные коррективы в учебный процесс.

Контроль за степенью усвоения учебного материала студентами преподаватель осуществляет на занятиях. На лабораторных и практических занятиях (в том числе на семинарах-практикумах) он стремится выявить причины незнания или неумения и на этом же занятии устраняет имеющиеся недостатки в усвоении материала. Это может быть сделано как дополнительными разъяснениями непонятного, так и практической отработкой нужных действий по реальному применению теоретических знаний посредством решения каких-то дополнительных учебных задач под непосредственным руководством преподавателя [11].

На семинарах, дискуссиях и других групповых занятиях, проводимых интерактивными методами, где обязательным элементом учебных действий выступают различные формы диалога, дискуссии (деловая игра, «круглый стол», «мозговая атака» и т.д.), преподаватель вносит коррективы по ходу

коллективного обсуждения. Он делает это наводящими вопросами или дополнительными мини-задачами, чтобы студенты могли использовать при их решении имеющиеся знания, тем самым подводя их к решению более сложной (ранее заданной) задачи.

Групповые занятия позволяют контролировать общий уровень и ход усвоения программного материала студентами, выявить наиболее трудные для усвоения проблемы, чтобы на последующих занятиях внести те или иные коррективы.

К формам текущего педагогического контроля относятся и некоторые виды письменных работ студентов. Это могут быть маленькие по объему (в одну-две страницы) тексты выполненных практических заданий. Такие письменные работы учат студентов применять теоретические знания на практике и одновременно позволяют преподавателю контролировать ход усвоения темы, проблемы, каких-то конкретных узловых вопросов раздела и т. д. Желательно, чтобы письменные работы чаще проводились на жизненном материале из будущей профессиональной деятельности студентов.

Функции контроля: контролирующая, организаторская, развивающая, ориентирующая, методическая, воспитывающая, диагностическая, прогностическая.

Условия эффективности педагогического контроля: всесторонний характер контроля, систематичность и регулярность контроля, объективность и доброжелательность преподавателя по отношению к обучаемому, индивидуальный подход на основе знания психологических особенностей личности конкретного студента [33].

Классификация видов контроля.

1. В зависимости от цели педагога контроль бывает: исходным, проверяющим, диагностическим.
2. По характеру получения информации в процессе обучения контроль бывает: устным письменным, лабораторным.

3. По месту на основных этапах обучения контроль бывает: текущим, промежуточным (рубежным, периодическим), итоговым.

Для осуществления контроля промежуточных результатов обучения не существует каких-либо формальных ограничений по времени и формам их реализации, а все зависит от складывающихся обстоятельств и соответствующего им замысла преподавателя.

4. По формам организации контроль бывает: фронтальным, групповым, индивидуальным, комбинированным (смешанным, уплотненным).

Методы педагогического контроля – это система последовательных взаимосвязанных диагностических действий студентов и преподавателя, обеспечивающих обратную связь в процессе обучения с целью получения данных об успешности обучения, эффективности учебного процесса.

Выделяют следующие методы контроля: методы устного контроля, методы письменного контроля, методы практического контроля, дидактические тесты, наблюдение, методы графического контроля, методы программированного и лабораторного контроля.

Контроль учебной деятельности осуществляется для своевременной ее коррекции с целью достижения наибольшей эффективности. Постоянный контроль позволяет своевременно реагировать на те или иные отклонения учебного процесса от намеченной общей и множества конкретных целей. Таким образом, контроль имеет в качестве главной своей функции коррекцию (регулирование) учебной деятельности студентов в составе целостного учебного процесса [33].

Контроль педагогический как проверка хода и результатов учебного процесса через оценку качества усвоения студентами учебной программы, последующие выводы из анализа полученного материала, вынесение общего решения насчет необходимых мер коррекции - все это обязательные компоненты управления образовательной системой. В таком общем виде контроль выступает как процесс надситуативный, возвышающийся над конкретной методикой преподавания и повседневной оценкой успехов и недостатков студенческой

учебной деятельности и абстрагированный от обучающегося и даже преподавателя. В этом смысле вся существующая система контроля учебного процесса - дело высоких управляющих инстанций: администраций образовательных органов, начиная от министерства образования и заканчивая руководством факультетов и вузов.

1.2 Оценка результатов деятельности студентов

Оценка – способ и результат установления факта соответствия или несоответствия усвоенных студентом компетенций целям и задачам обучения. Отметка является численным аналогом оценки.

Требования к оценке компетенций студентов: объективность, индивидуальный характер, гласность, обоснованность. При вынесении оценки на экзамене преподавателю нужно поставить именно ту оценку, которую студент действительно заслуживает, и не ошибиться. Как облегчить его задачу, помочь снять сомнения, сохранить твердость позиции? Ответ напрашивается один: нейтрализовать субъективизм, а для этого самому преподавателю разработать объективные критерии оценки знаний студентов, а методику оценки основывать на этих критериях: знаниям и умению применять их на практике.

Преподаватель лучше других знает, что именно по его дисциплине нужно студентам знать и что они должны уметь делать с помощью этих знаний. Т.е. преподаватель должен определить, какое конкретное содержание вкладывать в понятие «знание» и, какое будет иметь содержание понятие «умение», если говорить об использовании знаний на практике [19].

При выставлении оценки нужно учитывать несколько аспектов личностный, общепедагогический и научный. Индивидуальный подход к вынесению оценки - это и есть подход личностный, т.е. учитывая, как данный студент вообще учился в течение семестра.

Общепедагогический подход предполагает соблюдение определенных педагогических и методических правил, обеспечивающих нормальные,

комфортные условия сдачи экзамена. Эти правила, в общем и целом известны каждому преподавателю: не прерывать ответ по вопросу билета, не высказывать по ходу ответа каких-либо реплик-комментариев. Однако есть тут определенные детали: если студент говорит не по существу, то лучше сказать, чтобы он переходил к следующему вопросу, а по завершении ответа на все вопросы билета вернуться к замечаниям и уточнениям ответов по каждому вопросу, если они не удовлетворили преподавателя.

1.3 Организация контроля успеваемости, инновационные методы оценки компетенций

Стандартизированный тест – это тест, производимый в максимально унифицированных условиях и в силу этого позволяющий сопоставить подготовку обучающихся различных учебных заведений, притом, что каждый из них сдает этот тест по месту своей учебы. Поскольку в наше время данный тест направлен на определение компетенций, он не является полностью закрытым (не предполагает только выбор правильных вариантов ответа), но включает в себя творческое задание (ситуационная задача, анализ текста и т.д.). Стандартизированные тесты с творческим заданием могут проводиться на всех этапах обучения, то есть служить и для промежуточного, и для итогового контроля [15].

Модульно-рейтинговая система – это метод, при котором учебный материал разделяется на логически завершенные части (модули), после изучения каждого из которых предусматривается аттестация в форме контрольной работы, теста, коллоквиума и т.д. Работы оцениваются в балах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. Модульно-рейтинговая система подходит для оценки компетенции в силу того, что в балах оцениваются не только знания и навыки учащихся, но и творческие их возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем, умения организовать группу для решения проблемы и т.д.

Каждый модуль включает обязательные виды работ – лабораторные, практические, семинарские занятия, домашние индивидуальные работы, а также самостоятельную работу (участие в олимпиаде, написание реферата, выступление на конференции, решение задач повышенной сложности, выполнение комплексных усложненных лабораторных работ). При работе по модульно-рейтинговой системе допускается возможность оценки знаний студентов без экзаменов или специально проведенного зачета.

Менее распространены иные новейшие методы, например, кейс-метод. Его название происходит от английского слова «кейс» – папка, чемодан, портфель (в то же время «кейс» можно перевести и как «случай, ситуация»). Процесс обучения с использованием кейс-метода представляет собой имитацию реального события, сочетающую в целом адекватное отражение реальной действительности, небольшие материальные и временные затраты и вариативность обучения. Учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов [15].

Еще один перспективный метод – портфолио. Начиная с 1960-х гг. в портфолио именуется комплексы индивидуальных учебных достижений обучающихся. Они могут содержать их рефераты, сочинения, эссе, решения задач и т.п. Сторонники идеи портфолио отмечают, что оно может быть чем-то большим, чем просто средством оценивания или собранием учебных работ обучающихся. Это – новый подход к обучению, новый способ работы, выражающий современное понимание процесса преподавания и учения, новую культуру образования. Популярность метода портфолио на Западе объясняется негативной реакцией многих педагогов на традиционную для западной системы обучения практику проверки знаний и умений с помощью тестов. По мнению преподавателей, тесты не дают адекватной картины умений учащихся и не позволяют судить об уровне профессионализма будущего специалиста. Тесты

(даже с дополнительными творческими заданиями) не годятся для проверки именно компетентности, умения решать реальные жизненные проблемы, проявлять неординарность мышления, подлинный творческий подход. Портфолио же позволяет выяснить не только то, что знает учащийся, но и как он пришел к этим знаниям, подталкивает к диалогу между учителем и учащимся. При этом важно, что обучающийся сам решает, что именно будет входить в его портфолио, то есть вырабатывает навыки оценки собственных достижений. [25].

Весьма перспективным может оказаться и метод развивающейся кооперации. Для него характерна постановка задач, которые трудно выполнить в индивидуальном порядке, и для которых нужна кооперация, объединение обучающихся с распределением внутренних ролей в группе. Основными приемами данной технологии обучения являются:

1. индивидуальное, затем парное, групповое, коллективное выдвижение целей;
2. коллективное планирование учебной работы;
3. коллективная реализация плана;
4. конструирование моделей учебного материала;
5. конструирование плана собственной деятельности;
6. самостоятельный подбор информации, учебного материала;
7. игровые формы организации процесса обучения.

Для решения проблемы, данной преподавателем, согласно этому методу, создаются группы обучающихся из 6-8 человек. «Группа формируется так, чтобы в ней был «лидер», «генератор идей», «функционер», «оппонент», «исследователь». Смена лидера происходит через каждые два-три практических занятия, что стимулирует развитие организаторских способностей у студентов. Творческие группы могут быть постоянными и временными. Они подвижны, т.е. студентам разрешается переходить из одной группы в другую, общаться с членами других групп. После того, как каждая группа предложит свой вариант решения, начинается дискуссия, в ходе которой группы через своих представителей должны доказать истинность своего варианта решения. При этом

студенты должны проявить эрудицию, логические, риторические навыки и т.п. Если имеющихся знаний у студентов недостаточно, преподаватель прерывает дискуссию и дает нужную информацию в лекционной форме [25].

В последние годы все большую популярность (и не только в академической среде) приобретает такой инновационный метод, как проектный. Метод проектов – это совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблему в результате самостоятельных действий учащихся с обязательной презентацией этих результатов». В работе над проектом предполагаются следующие этапы:

1. Подготовка. Определение темы и целей проекта.

2. Планирование. Определение источников информации; определение способов её сбора и анализа. Определение способа представления результатов (формы отчёта). Установление процедур и критериев оценки результата и процесса разработки проекта. Распределение заданий и обязанностей между членами команды.

3. Исследование. Сбор информации. Решение промежуточных задач. Основные инструменты: интервью, опросы, наблюдения, эксперименты.

4. Анализ и обобщение. Анализ информации, оформление результатов, формулировка выводов.

5. Представление проекта. Возможные формы представления результатов: устный, письменный отчёт.

6. Подведение итогов. Оценка результатов и самого процесса проектной деятельности обучающегося.

Близок к проектному еще один инновационный метод – деловая игра. Это метод, предполагающий создание нескольких команд, которые соревнуются друг с другом в решении той или иной задачи. Например, команды могут изображать банки, конкурирующие в области кредитования населения, или политические партии, стремящиеся во время выборов в парламент приобрести наибольшее количество голосов избирателей. Деловая игра требует не только

знаний и навыков, но и умения работать в команде, находить выход из неординарных ситуаций и т.д.

Оценочные средства – фонд контрольных заданий, а также описаний форм и процедур, предназначенных для определения качества освоения обучающимся учебного материала – являются неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы. Разработка фонда оценочных средств начинается сразу же за определением целей ОПОП и компетенций выпускников, составлением учебного плана и разработкой программ входящих в него дисциплин. Приступая к разработке комплекса оценочных средств образовательному учреждению необходимо осознать два принципиальных момента:

1. Оценочные средства, сопровождающие реализацию каждой ОПОП, должны быть разработаны для проверки качества формирования компетенций;
2. Оценочные средства как неотъемлемая часть образовательных технологий (прежде всего инновационных) должны стать действенным средством не только оценки, но и (главным образом) обучения [18].

Федеральные государственные образовательные стандарты в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, а на выработку у студентов компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться в широком спектре отраслей экономики и культуры.

Традиционно российские программы профессионального образования структурируются по областям научных знаний, и теоретическое обучение занимает в них ведущее место. Разумеется, кроме лекций существуют семинары, коллоквиумы, лабораторные работы. Однако очевидно, что в классической отечественной триаде ЗУНов – знаний, умений и навыков – основное внимание уделялось и поныне уделяется первому элементу, тогда как умения и навыки нередко играют вспомогательную роль. Традиционно ценится, например, умение

транслировать знания, навыки преподавания изученных теоретических дисциплин и т.п. Соответственным образом строятся и традиционные формы контроля, которые, в основном, проверяют знания (реже умения и навыки), приобретенные в результате изучения конкретных учебных курсов. Отсюда и приоритет таких процедур оценивания, как зачет и экзамен [31].

При всей плодотворности и проверке временем данных форм контроля в современных условиях их нельзя признать вполне достаточными для проверки, с одной стороны, успешности освоения обучающимся образовательной программы, а с другой – качества самой программы и образовательной деятельности образовательного учреждения по данной программе в целом.

Экспертные разработки в рамках грантовых проектов Минобрнауки России, позволяют утверждать, что оптимальный путь формирования систем оценки качества подготовки обучающихся при реализации ФГОС, заключается в сочетании традиционного подхода и инновационного подхода, который опирается на экспериментальные методики ведущих отечественных педагогов и современный зарубежный опыт. При этом постепенно традиционные средства следует совершенствовать в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптировать для повсеместного применения в практике профессионального образования.

Иными словами, задача учреждений профессионального образования в ближайшие годы – выработать образовательные технологии и научиться формировать оценочные средства, которые:

- во-первых, позволяют формировать у обучающихся общие и профессиональные компетенции,
- во-вторых, проводить комплексную оценку всех составляющих понятия «компетенция».

При этом необходимо в полной мере осознавать тесную взаимосвязь двух сторон учебного процесса – образовательных технологий (путей и способов выработки компетенций) и методов оценки степени их сформированности (соответствующие оценочные средства). Формы контроля должны еще более,

чем раньше, стать своеобразным продолжением методик обучения, позволяя студенту более четко осознать его достижения и недостатки, скорректировать собственную активность, а преподавателю – направить деятельность обучающегося в необходимое русло [31].

В процессе разработки ОПОП СПО важно иметь в виду и как можно чаще проверять взаимное соответствие трех базовых характеристик:

а) целей программы и результатов обучения, выраженных в форме компетенций;

б) образовательных технологий (методов обучения);

в) средств и способов контроля сформированности компетенций.

Реализация образовательной программы будет успешной лишь в том случае, если ее структура позволяет быстро и четко ответить на вопросы: какие именно компетенции формируются; какие именно методы обучения позволяют сформировать те или иные компетенции; каким образом будет осуществляться оценка результатов освоения ОПОП.

Типы контроля

Согласно действующим нормативным документам федерального уровня, выделяются следующие типы контроля успешности освоения ОПОП:

1. Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся в соответствии с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения. Минусом же является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения и практический опыт) при подобном контроле проверить едва ли возможно. Текущий контроль знаний обучающихся может представлять собой [7].:

- устный опрос (групповой или индивидуальный);
- проверку выполнения письменных домашних заданий;
- проведение лабораторных, расчетно-графических и иных работ;

- проведение контрольных работ;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

2. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины или профессионального модуля, так и их раздела (разделов). Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основными формами промежуточной аттестации являются зачет и экзамен.

3. Итоговая государственная аттестация служит для проверки результатов обучения в целом. Это своего рода «государственная приемка» выпускника при участии внешних экспертов, в том числе работодателей. Лишь она в полной мере позволяет оценить совокупность приобретенных студентом общих и профессиональных компетенций.

1.4 Методические рекомендации по разработке системы тестовых заданий

При разработке тестов рекомендуется соблюдать следующие условия:

- Соответствие содержания и объема полученной информации обучающимися согласно ФГОС, включая предусмотренный уровень усвоения;
- Исчерпывающее, однозначное точное формулирование задания и эталона теста, доступность и четкость изложения, применение правильной терминологии, обеспечение при необходимости изображений и иллюстраций;
- Задание должно ограничиваться одним или, в крайнем случае, несколькими (2-3) вопросами однородного характера;
- Детальное, подробное изложение вопроса (задания) и максимально возможная краткость, лаконичность ответов выборочных тестов;

- Максимально возможная идентичность ответов по заданиям выборочных тестов (по форме, тематике и т.п.). Оптимальное число ответов выборочного теста не должно превышать четырех-пяти. При большом количестве ответов у учащихся возникают трудности по их запоминанию. Тестирование, работа учащихся над заданием теста является органической, составной частью процесса их обучения и воспитания [42].

Для научного создания тестов необходимо владеть:

- 1) методологией, т.е. теорией методов создания тестов;
- 2) теорией педагогических измерений;
- 3) педагогической теорией тестов.

Единицами тестирования служат тестовые задания – одна единица контрольного материала, сформулированная в виде утверждения, предложения с неизвестным, удовлетворяющая ряду требований. Задания в тестовой форме проходят экспертную проверку и им приписывается определенная оценка.

Требования к различным формам тестовых заданий

1. Закрытая форма. Тест содержит основную часть и ответы. Необходимо выбрать правильный ответ, действуя по инструкции.

Требования к тесту в закрытой форме:

Стандартная инструкция: равная правдоподобность заданий; полная ясность текста (не должно быть разночтений); предельная краткость; простая стилистическая конструкция; в задание включается больше слов, чем в ответ; все ответы, правильные и неправильные, должны быть равные по длине; исключаются вербальные ассоциации, способствующие выбору правильного ответа; исключаются лишние слова; необходимо проверять не одно задание, а несколько; необходимо наличие одной стандартной инструкции; правильный ответ должен быть только один; не должно быть противоречия между основной частью и ответом.

2. Открытая форма. Обучающийся сам формулирует словесный или графический ответ. Инструкция гласит: “Дополните ... “.

Требования к тесту в открытой форме: дополняющее слово ставится в конце; дополняющее слово должно быть единственным; все прочерки на листе дополняющего слова должны быть одинаковой длины.

3. Задания на соответствие. Они содержат два множества: правый столбик: для выбора, левый – для ответа. В правом названных элементов на 1–2 больше. Инструкция гласит: «Установите соответствие между элементами правого и левого столбцов».

4. Задания на установление правильной последовательности. Такие тесты хороши для технических специальностей, т.к. содержат знания алгоритма. Инструкция: установить правильную последовательность сборки, операций.

Перечень характеристик тестовых заданий

1. Содержание. Чем полнее отражено содержание курса в тестовом задании, тем выше валидность теста. Требования к тесту: а) предметная частота: чем меньше междисциплинарных элементов, тем чаще содержание дисциплины; б) значимость содержания: выделяется базис дисциплины, элементы содержания ранжируются; в) содержание должно быть вариативным, репрезентативным, более полно отражать знание курса; г) содержание должно быть научно достоверным, отражать современное состояние научного знания.

2. Формы тестовых заданий. Выбор формы зависит от содержания курса, цели контроля, умений разработчика.

3. Степень трудности теста. Задания должны быть разной трудности. Есть задания, которые не может сделать никто; есть задания, которые выполняют все; 60-70% составляют задания средней трудности.

4. Дифференцирующая способность теста. Знающие обучающиеся должны выполнить задание, незнающие – нет.

5. Локальная независимость. Выполнение заданий не зависит от результатов выполнения других форм работы.

6. Информативность задания. Каждое задание выполняет информационную функцию.

7. Коррелируемость заданий с критерием [33].

Разработка тестов осуществляется поэтапно.

Этапы разработки тестовых заданий

1. Осуществить методический анализ учебной информации;
2. Выделить необходимое и достаточное количество учебных элементов;
3. Внести учебные элементы в дидактические цели;
4. Проанализировать дидактические цели;
5. Перевести дидактические цели, рассчитанные на определенный уровень усвоения в тестовые задания (составить задания);
6. Выделить эталоны ответов;
7. Определить число существенных операций, необходимых и достаточных для выполнения тестовых заданий;
8. Оформить тестовые задания в соответствии с их структурой (Тестовое задание = Задание+Эталонответа+P «число существенных операций») [9].

Преподаватель, сверяя попеременно ответ учащегося с эталоном, приходит к выводу о качестве выполненного теста. Тест, лишённый эталона, превращается в обычное задание, решение о качестве выполнения которого принимается на основе субъективного мнения преподавателя. Зная число существенных операций (р) в наборе тестов и проверив ответ учащегося, можно определить по эталону число правильно выполненных учащимся операций (а) и вычислить коэффициент усвоения знаний учащихся (К).

Коэффициент усвоения – показатель обученности учащегося по предмету; вычисляется по формуле:

$$K = \frac{a}{p}$$

Установлено, что $0 < K \leq 1$. Если $K \geq 0,7$, то делают вывод, что процесс обучения можно считать завершённым. Учащиеся уверенно решают задачи заданного уровня усвоения, способны к сохранению знаний, самостоятельно ищут способ исправления ошибок. Если $K < 0,7$, то учащийся в последующей

своей учебной деятельности систематически совершает ошибки и не способен их исправить из-за неумения их находить.

В обучении применяются самые разнообразные тесты. Здесь мы приводим классификацию тестов по уровням усвоения знаний учащихся и методику их конструирования.

Разработка тестов первого уровня. Для проверки усвоения учебной информации на первом уровне необходимо использовать тесты, требующие выполнения деятельности по узнаванию изучаемого объекта. В тестах первого уровня выполняется алгоритмическая репродуктивная деятельность с подсказкой, т.к. ответ содержится в самом задании.

Тесты на опознание. В них одна существенная операция – выбор из альтернативы «ДА» - «НЕТ», т.е. $p=1$.

Тесты на различие. Этот вид тестов отличается от тестов на опознание тем, что их выполнение осуществляется в условиях поиска, создаваемого рядом стоящими вариантами ответов.

Разновидностью тестов на различие являются тесты-классификации. В них соединены несколько тестов на различие.

Разработка тестов второго уровня

В тесты второго уровня включаются специальные задания для проверки знаний, позволяющие воспроизвести информацию на изучаемые учебные предметы без опоры на помощь и подсказку извне.

Тесты подстановки являются наиболее простыми. В них пропущены ключевые понятия, фразы, формулы или другой какой-либо существенный элемент текста.

Другая разновидность тестов второго уровня – конструктивный тест. В него включаются задания, требующие самостоятельного конструктивного ответа: воспроизвести формулировку; дать характеристику; написать формулу; проанализировать явление; выполнить принципиальную схему.

В эталоне теста второго уровня существенную роль играет логика операций, с которыми может быть сопоставлен ответ испытуемого.

Тест – типовая ситуация характеризуется тем, что содержит условия, необходимые для решения, т.е. данные и требования того, что необходимо найти в ходе решения задачи. Алгоритм решения задачи может быть найден по известным формулам. Эталон такого задания представляет рациональную последовательность всех операций.

Все тесты второго уровня позволяют воспользоваться заранее подготовленным эталоном, что является необходимым условием объективности в оценке знаний учащихся.

Разработка тестов третьего уровня

Тесты третьего уровня используются тогда, когда требуется определить умения учащихся выполнять предварительные преобразования с условиями задачи и методиками их решения.

Это и есть разновидность тестов третьего уровня. Решение нетиповой задачи состоит, по существу, в сведении её к типовой задаче путём преобразования известных формул или нахождения алгоритма решения.

Материалом для создания тестов третьего уровня могут быть задачи практического содержания или задачи с межпредметными связями. Число существенных операций в тестах третьего уровня определяются по эталону.

Тестов четвёртого уровня в педагогической практике не существует, т.к. они характеризуются тем, что выявляют умения учащихся ориентироваться и принимать решения в новых проблемных ситуациях. Как правило, может быть несколько решений проблемной ситуации, поэтому эталон к таким тестам очень трудно создать. С помощью тестов преподаватель может выявить профессиональные знания и умения, а рассчитав коэффициент усвоения, измерить уровень сформированности знаний и умений. На основе коэффициента усвоения можно оценить знания и умения по удобной шкале оценки знаний учащихся [42].

Методы оценки критериев качества теста

Классическая теория тестов опирается на теорию корреляции, главными параметрами которой являются надёжность и валидность. Основу классических

тестов составляет идея их параллельности. Параллельными называются тесты, в которых истинные и ошибочные компоненты равны на одной и той же выборке испытуемых. Они имеют одни и те же элементы содержания, одну и ту же трудность задания.

Надежность – устойчивость результатов теста, получаемых при его применении. Существуют следующие методы оценивания:

1. Параллельное тестирование в 2-х группах.
2. Ретестовая надежность (повторное тестирование).
3. Расщепление теста (четкие и нечеткие номера заданий). Чем выше корреляция между частями, тем надежнее тест.

Валидность – пригодность теста, т.е., способность качественно измерить то, для чего он создан. Оценивается валидность корреляцией с результатами экзаменов, профессиональной деятельностью.

В.П. Беспалько сформулировал требования к дидактическим тестам и разработал методику построения тестов различных уровней. Он выделяет следующие требования, предъявляемые к тестам: а) адекватности (валидности); определенности (общепонятности); в) простоты; г) однозначности; д) надежности. Рассмотрим кратко их содержание.

1. Если содержание задания теста соответствует смыслу и содержанию контролируемой характеристики, то такой тест считается валидным или адекватным уровню усвоения деятельности. Валидность теста может быть функциональной (операциональной, предназначенной оценить практические навыки, приемы деятельности данного уровня) и содержательной (выявляющей объем, качество учебных элементов). Валидность теста можно проверить экспериментально, сопоставив результаты тестирования с результатами других методов контроля (устный опрос, письменная и практическая проверка и др.), по которому уже определен уровень усвоения учебного материала.

2. Под определенностью (общепонятностью) теста понимается качество теста, позволяющее работающему с ним понимать, какую именно деятельность он должен выполнять, какие знания и в каком объеме продемонстрировать.

3. Простота теста означает, что задание должно ограничиваться одной задачей. Оно должно быть сформулировано прямолинейно и однозначно. По трудности тесты разделяются на три группы: а) для решения теста необходимо выполнить до трех операций; б) для выполнения теста необходимо совершить от трех до десяти операций; в) для разрешения теста необходимо выполнить свыше десяти операций.

4. Однозначность теста предполагает, что качество его выполнения обучающимся будет оценено различными экспертами (педагогами). Для этого должен быть создан эталон теста, в котором содержатся существенные операции, отражающие цель проверки.

5. Надежность теста требует обеспечения устойчивости результатов при тестировании одного и того же обучающегося. Чтобы проверить: обладает ли он устойчивыми знаниями, испытуемый тестируется несколько раз с помощью разных тестов данного вида. Для повышения надежности теста В.П. Беспалько предлагает пользоваться динамическими тестами – лестницами (несколько батарей тестов разных уровней), в которых решение каждого следующего теста зависит от решения предшествующего теста, а батарея тестов более высокого уровня отражает качество выполнения тестов более низкого уровня. Если обучающийся отвечает правильно, он продвигается по лестнице. Если же он ошибается, то ему дают тесты по той же теме для выяснения степени усвоения темы. Тестирование по тестам-лестницам целесообразно проводить с помощью компьютерной техники.

При разработке тестов целесообразно ориентироваться на ряд ключевых их характеристик.

1. По области применения ориентированных на инвариантное содержание федеральных стандартов образования, которые должны найти свое отражение в новых субтестах. Они могут быть построены по большим, относительно автономным разделам предмета, либо по ключевым дидактическим целям обучения, или с совмещением этих двух подходов. При этом лучше региональные стандарты отражать в отдельных субтестах, что значительно

облегчит сопоставление разрабатываемых в разных регионах вариантов базовых, “федеральных” тестов.

2. Наиболее актуальна для аккредитации и аттестации образовательных учреждений ориентация разработчиков, в первую очередь на создание теста итогового контроля знаний, обладающих достаточной структурной гибкостью, т.е. состоящим из субтестов, пригодных для объективной оценки знаний на более низких ступенях рубежного контроля, а по возможности и тематического текущего контроля знаний. Оптимальным вариантом было бы такое согласование стандартов образования и целей итогового контроля, при котором тот же тест мог бы выступить в качестве “входного”, проводящего селекцию при отборе на другие ступени образования и в систему профессионального образования от профессиональных технических училищ до вуза.

3. По общей ориентировке замысла в тест такого типа целесообразно включить одновременно задания, позволяющие выступать в качестве нормативного и критериального теста в зависимости от специфики актуализированных диагностических задач. Поскольку реально такой тест создать очень трудно, необходимо четко выделить шкалы для оценивания нормативных и критериальных тестовых заданий или отдельные субтесты, если это позволяют логика и структура диагностируемого учебного материала.

4. По дидактико-психологической ориентации это должен быть одновременно тест диагностики теоретических знаний и достаточно сложных умений, как общеучебных, так и в специальной области проверяемых знаний. Тест должен не только диагностировать, но и прогнозировать развитие соответствующих данной области знаний способностей, особенностей мышления обучающихся.

5. По диагностическому уровню тест должен давать информацию на уровне элементов знаний, умений, существенных характеристик мышления и, если потребуются, то на основе этиологической диагностики выявлять причины отклонений (незнания, неразвитости до нормативного или критериально необходимого минимума или сверхуспехов, ярко выраженных способностей).

При этом в сочетании с другими диагностическими методиками данный тест с его субтестами должен позволить педагогу-диагносту выйти на уровень типологической диагностики (тенденции развития реальных возможностей личности в освоении данной области знаний и базирующихся на ней областей знания, в том числе в системе профессиональной подготовки).

6. В идеальном варианте тест должен предусматривать такой спектр видов деятельности испытуемого, в котором бы максимально отражались сущностная и деятельностная стороны диагностируемых знаний и умений. В результате педагогический диагноз мог бы позволять выработать четкие прогнозы. На основе прогнозов, базирующихся на дополнительных шкалах оценки результатов тестирования, диагноста (или компьютер) должны предлагать, исходя из педагогической валидности теста, эффективный комплекс коррекционных мер.

7. Тест должен быть в идеале гетерогенным, ориентирован на спектр внешних критериев, в том числе гетерогенным по форме и логической структуре построения тестовых заданий, нацеленных на решение разных задач диагностических уровней.

8. Тест в целом не должен быть скоростным, если скорость выполнения заданий не является объективной характеристикой внешнего критерия, соответствующей тесту деятельности. Оптимальным, компромиссным вариантом является такое построение теста, при котором отдельные субтесты или блочные комплексы заданий, будут иметь свои обоснованные скоростные нормы, определенные опытно-экспериментальным путем.

9. По форме организации процедуры тестирования тесты в своих эквивалентных (параллельных) вариантах должны предоставлять педагогам-диагностам возможности проводить как индивидуальное или массовое бланковое тестирование, так и работу тестируемого с компьютером в условиях компьютерного класса, т.е. сочетать возможности применения бланкового и компьютерного вариантов. В бланковом варианте необходимо иметь совместимую с компьютерным вариантом максимально общую программу

обработки, позволяющую извлекать как можно больше дополнительной диагностируемой информации. В компьютерном варианте нужно включать все потенциальные возможные ресурсы компьютерного тестирования.

10. Тест должен иметь как минимум две эквивалентные (параллельные) формы на каждом языке, на который он переведен (связано с созданием единого информационно-образовательного пространства). В компьютерном варианте необходимо иметь достаточный набор эквивалентных заданий по каждому диагностируемому учебному элементу для их вероятностного отбора методом случайных чисел, для чего необходима специальная программа, обеспечивающая свой эквивалентный вариант на каждом рабочем месте в компьютерном классе.

11. Тест в целом (включая субтесты) должен иметь профессионально выполненную спецификацию, в которой необходимо в четких, конкретных формулировках определить диагностические функции каждого задания. Спецификация заключается в составлении таблицы, в которой каждому элементу или вопросу, теме соответствуют конкретно сформулированные учебные цели, а на их пересечении указывается количество заданий (желательно и их номера в тесте).

12. Все тестовые задания и инструктивные материалы к тесту должны быть представлены лексически грамотно, доступным языком, в лаконичной, но исключающей возможное непонимание форме, с четким графически изображением формул, схем, рисунков и т.д.

13. Дидактический тест должен содержать только хорошо спланированные задания оптимальной степени трудности (40-60 %). При этом в описанных нормативных тестах и руководства к нему должны быть представлены данные о том, какова селективность каждого задания как для универсального теста, так и для профилированных субтестов, а также для субтестов этилогической (углубленной) диагностики. Под селективностью заданий имеется в виду взаимосвязь данного задания со всеми другими в тесте – положительную и отрицательную корреляцию.

14. Тест должен пройти апробацию на репрезентативных выборках с приведением данных о выборке, способах ее расчета, о полной совокупности обследуемых.

15. Тест должен быть достаточно экономичен в плане как финансовых затрат на его использование, так и в плане трудовых затрат на его применение, обработку, анализ и интерпретацию данных.

16. Данные о надежности теста как технически возможного идеального решения должны включать результаты определения надежности параллельных (эквивалентных) форм и для перепроверки еще по одному из видов определения надежности. В идеальном тесте желательно иметь данные по всем методикам проверки надежности [33].

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1.

Профессиональное обучение призвано давать обучающимся прочные знания основ науки, вырабатывать навыки и умения применять их на практике и в дальнейшей жизни. Решение этой социальной задачи непосредственно связано с совершенствованием форм, методов и средств обучения.

Всякий контроль предполагает сопоставление, сравнение выполняемой деятельности с какими-то образцами или представлениями о ней. Можно выделить следующие виды контроля: контроль по конечному результату, пошаговый контроль, контроль по известным условиям или параметрам деятельности.

Результаты контроля выражаются в оценке, которая в зависимости от типа контроля. Таким образом, можно назвать соответственно три способа оценивания: личностный, сопоставительный и нормативный. Опыт свидетельствует о высокой результативности системы непрерывного контроля знаний. Система непрерывного контроля постоянно совершенствуется и адаптируется к потребностям времени.

Оценочные средства – фонд контрольных заданий, а также описаний форм и процедур, предназначенных для определения качества освоения обучающимся учебного материала – являются неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы. Разработка фонда оценочных средств начинается сразу же за определением целей ОПОП и компетенций выпускников, составлением учебного плана и разработкой программ входящих в него дисциплин.

Задача учреждений профессионального образования в ближайшие годы – выработать образовательные технологии и научиться формировать оценочные средства, которые:

- во-первых, позволяют формировать у обучающихся общие и профессиональные компетенции,
- во-вторых, проводить комплексную оценку всех составляющих понятия «компетенция».

При этом необходимо в полной мере осознавать тесную взаимосвязь двух сторон учебного процесса – образовательных технологий (путей и способов выработки компетенций) и методов оценки степени их сформированности (соответствующие оценочные средства). Формы контроля должны еще более, чем раньше, стать своеобразным продолжением методик обучения, позволяя студенту более четко осознать его достижения и недостатки, скорректировать собственную активность, а преподавателю – направить деятельность обучающегося в необходимое русло.

Тестовые задания – универсальный инструмент определения уровня обученности студентов на всех этапах образовательного процесса, использующийся, в том числе, для самостоятельной подготовки студентов.

Использование тестов для проверки знаний учащихся повышает их объективность, позволяет определить уровень самостоятельной работы. Это очень важная функция тестов, так как она позволяет повысить эффективность учебного процесса. Тесты дают возможность для выявления уровня знаний учащихся, некоторых индивидуальных характеристик учебной деятельности

студентов, таких, как темп деятельности, сосредоточенность, степень развитости памяти, внимания, отношения к делу.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА" В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

2.1 Анализ рабочей программы дисциплины «Техническая механика»

Учебная дисциплина «Техническая механика» входит в общепрофессиональный цикл по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

В таблице 2.1 приведен фрагмент учебного плана по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Таблица 2.1 - Фрагмент учебного плана

	Наименование циклов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Формы промежуточной аттестации	Учебная нагрузка обучающихся (час.)	
			Максимальная	Самостоятельная работа
	2	3	4	5
ОП 00	Общепрофессиональный цикл		849	0
ОП.01	Инженерная графика	3	36	0
ОП.02	Техническая механика	3	54	0
ОП.03	Материаловедение	Э	86	0

Паспорт комплекта оценочных (контрольно-измерительных) материалов

Область применения

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Техническая механика» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов позволяет оценить уровень сформированности элементов следующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ПК 1.2. Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования в соответствии с правилами эксплуатации

ПК 2.3. Выполнять работы на машинно-тракторном агрегате в соответствии с требованиями правил техники безопасности и охраны труда.

ПК 3.1. Проводить диагностирование неисправностей сельскохозяйственных машин и механизмов и другого инженерно-технологического оборудования в соответствии с графиком проведения технических обслуживаний и ремонтов.

ПК 3.4. Подбирать материалы, узлы и агрегаты, необходимые для проведения ремонта.

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь**:

-производить расчеты на прочность при растяжении, сжатии, срезе, смятии, кручении, изгибе;

-выбирать рациональные формы поперечных сечений;

-производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка» на контактную прочность, шпоночных соединений;

-производить проектировочный и проверочный расчеты валов;

-производить подбор и расчет подшипников качения.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- основные понятия и аксиомы теоретической механики;
- условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил;
- методики решения задач по теоретической механике и сопротивлению материалов;
- методику проведения прочностных расчетов деталей машин;
- основы конструирования деталей и сборочных единиц

Описание процедуры оценки и системы оценивания по программе

Общие положения об организации оценки:

Система оценивания по программе учебной дисциплины включает в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию (итоговую аттестацию по УД). Текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в соответствии с действующим в колледже нормативным локальным актом – Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ГБПОУ "Верхнеуральский агротехнологический техникум - казачий кадетский корпус", обучающихся по ФГОС по ТОП-50 и актуализированным ФГОС СПО.

Текущий контроль по учебной дисциплине «Техническая механика» включает: устные опросы, тестирование, выполнение практических работ. Текущий контроль проводится системно с целью получения своевременной и достоверной информации об уровне освоения программного содержания и при необходимости своевременных корректив реализации программы. Оценивание осуществляется по пятибалльной шкале.

Таблица 2.2 - Формы и методы текущего контроля

Освоенные умения, усвоенные знания	Формы и средства контроля
Освоенные умения:	
У1- производить расчеты на прочность при растяжении, сжатии, срезе, смятии, кручении, изгибе;	-наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ
У2. - выбирать рациональные формы поперечных сечений;	-зачет

У3 - производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка» на контактную прочность, шпоночных соединений;	-наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ -зачет
У4- производить проектировочный и проверочный расчеты валов;	-наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ -зачет
У5- производить подбор и расчет подшипников качения	-наблюдение за выполнением и экспертная оценка качества выполнения практических работ -зачет
Усвоенные знания:	
31 - основные понятия и аксиомы теоретической механики.	-терминологический диктант; -тестовый контроль №1,2,3,4 -экспертная оценка качества выполнения практических работ -устный опрос --зачет
32 - условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил;	-экспертная оценка качества выполнения практических работ -тестовый контроль -зачет
33 - методики решения задач по теоретической механике и сопротивлению материалов;	-экспертная оценка качества выполнения - практических работ -устный опрос -зачет.
34 - методику проведения прочностных расчетов деталей машин;	-экспертная оценка качества выполнения практических работ -устный опрос --зачет
35 - основы конструирования деталей и сборочных единиц	-экспертная оценка качества выполнения практических работ

Промежуточная аттестация

Таблица 2.3 - Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является зачет.

Шифр	Наименование элемента программы	Вид промежуточной аттестации
ОП.2	Техническая механика	зачет

Инструменты оценки для теоретического материала в рамках промежуточной аттестации

Таблица 2.4 - Инструменты оценки

Наименование знаний (элементов компетенций)	Критерии оценки	Формы и методы оценки (тип заданий)	Проверяемые результаты обучения (шифр и наименование ПК)
31. - основные понятия и аксиомы теоретической механики -;	«5» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое;	Теоретически е вопросы	ПК 1.2. Выполнять регулировку узлов, систем и механизмов двигателя и приборов электрооборудования в соответствии с правилами эксплуатации ПК 2.3. Выполнять работы на машинно-тракторном агрегате в соответствии с требованиями правил техники безопасности и охраны труда.
32. - условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил;	«4» - материал усвоен хорошо, но изложение недостаточно систематизировано, в терминологии, выводах и обобщениях		
33 - методики решения задач по теоретической механике и сопротивлению материалов;	имеются отдельные неточности; «3» - ответ обнаруживает		
34 - - методику проведения	понимание основных положений темы,		

прочностных расчетов деталей машин	однако, наблюдается неполнота знаний; выводы и обобщения		ПК 3.1. Проводить диагностирование неисправностей
35 - - основы конструирования деталей и сборочных единиц	слабо аргументированы, в них допущены ошибки; «2» - речь непонятная, скудная; ни один из вопросов не объяснен, навыки обобщения материала и аргументации отсутствуют.		сельскохозяйственны х машин и механизмов и другого инженерно- технологического оборудования в соответствии с графиком проведения технических обслуживаний и ремонтов. ПК 3.4. Подбирать материалы, узлы и агрегаты, необходимые для проведения ремонта. ПК 1.3. Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технической документации ПК 3.3. Проводить ремонт трансмиссий, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документации

Инструменты для оценки практического этапа в рамках промежуточной аттестации

Таблица 2.5 - Инструменты оценки

Наименование умений (элементов компетенций)	Критерии оценки	Методы оценки	Место проведения оценки	Проверяемые результаты обучения
У1. - производить расчеты на прочность при растяжении, сжатии, срезе, смятии, кручении, изгибе;	«5» - умения сформированы устойчиво; задача решена верно; безошибочно применены методика и	Практические задачи	Кабинет технической механики	ПК 3.4. Подбирать материалы, узлы и агрегаты, необходимые для проведения ремонта. ПК 1.3. Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технической документации ПК 3.3. Проводить ремонт трансмиссий, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документации
У2. - выбирать рациональные формы поперечных сечений;	алгоритм расчета, выбраны формулы; анализ результатов			
У3 - производить расчеты зубчатых и червячных передач, передачи «винт-гайка» на контактную прочность, шпоночных соединений;	решения грамотно аргументирован; «4» -задача решена с небольшими грешностями, связанными с арифметическими ошибками, с			
У4 - производить проектировочный и проверочный расчеты валов	несоответствием единиц измерений используемых физических величин системе			

<p>У5 - производить подбор и расчет подшипников качения</p>	<p>«СИ»; в анализе полученных результатов имеются отдельные неточности; «3» -задача решена с ошибками, исправленными в процессе диалога с преподавателем; умения сформированы недостаточно; неуверенное владение методикой и логикой выполнения задания; допущены ошибки в выборе формул; выводы слабо аргументированы, в них допущены ошибки</p>			
---	---	--	--	--

Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для текущего контроля

См. Приложения Б, В.

2.2 Разработка комплекса тестовых заданий для текущего контроля знаний студентов по разделу «Теоретическая механика» дисциплины «Техническая механика»

В условиях современного мира большое внимание уделяется цифровизации образования. Цифровое образование – это учебная и воспитательная деятельность, основанная на преимущественно цифровой форме представления информации учебного и управленческого характера, а также актуальных технологиях ее хранения и обработки, позволяющая существенно повысить качество образовательного процесса и управление им на всех уровнях.

В процессе исследования темы был разработан онлайн-тест по разделу «Теоретическая механика» учебной дисциплины «Техническая механика», расположенный по адресу: <https://onlinetestpad.com/pslf6353we4jm>

Online Test Pad – бесплатный многофункциональный сервис для проведения тестирования и обучения.

Возможности сайта:

1. Гибкая настройка теста параметрами. В конструкторе тестов предусмотрено большое количество различных настроек тестов. Вы можете быстро и удобно создать действительно уникальный тест под ваши цели и задачи.

2. 17 типов вопросов. Одиночный выбор (+шкала), множественный выбор (+шкала), ввод числа, ввод текста, ответ в свободной форме, установление последовательности, установление соответствий, заполнение пропусков - (числа, текст, список), интерактивный диктант, последовательное исключение, слайдер (ползунок), загрузка файла, служебный текст.

3. 4 типа результата. Для каждого теста имеется возможность создать результаты типа психологический тест, личностный тест, образовательный тест. Доступна "Профессиональная настройка шкал" теста, чтобы можно было реализовать практически любую логику расчета результата.

4. Удобный инструмент статистики. Доступен просмотр каждого результата, статистики ответов и набранных баллов по каждому вопросу, статистики по каждому результату. В табличном виде представлены все результаты, регистрационные параметры, ответы на все вопросы, которые можно сохранить в Excel.

5. Стилизация и брендинг. Широкие возможности для управления внешним видом теста (цвет, шрифт, размер, отступы, рамки и многое другое) с возможностью добавить собственный логотип бренда.

6. Удобно на всех девайсах. Интерфейс прохождения тестов адаптирован под любые размеры экранов. Тесты удобно проходить как на персональных компьютерах, так и на планшетных и мобильных устройствах.

Способы доступа к тесту:

– Основная ссылка. По основной ссылке тест всегда доступен. Эту ссылку подобрать практически невозможно, поэтому тест пройдут только те, кому автор теста отправит эту ссылку.

– Виджет для сайта. Специальный html-код, который позволит встроить тест на собственный сайт, блог, форум.

– Публикация в общий доступ. Возможность опубликовать тест в общий доступ на сайте Online Test Pad в соответствующую категорию. Тест сможет пройти любой пользователь сайта.

– Приглашения. С помощью приглашений можно сформировать группы пользователей и разослать им приглашение по email с персонализированной ссылкой на прохождение теста.

Сайт имеет следующие возможности настройки теста:

– Добавление описания и инструкции к тесту.

– Добавление формы регистрации к тесту с параметрами типа пол, дата, число, строка, числовой список, пользовательский список.

– Изменение текста кнопок "Назад", "Далее", "Завершить".

- Добавление информации по автору теста и источнику с возможностью указания ссылки.
- Включение / отключение отображения номеров вопросов, progress bar ответов на вопросы.
- Установка обязательного ответа на все вопросы теста, а также для отдельно взятого вопроса.
- Перемешивание вопросов и/или вариантов ответов в случайном порядке.
- Установка ограничения на отбор вопросов теста для прохождения.
- Включение отображения времени прохождения теста.
- Установка ограничения по времени на прохождение теста, а также для ответа на отдельно взятый вопрос.
- Экспорт теста в pdf-файл и html-файл.
- Установка языковой принадлежности теста: русский, украинский, английский.

В редактор вопросов входит:

- Редактирование вопроса в удобном интерфейсе с моментальным предварительным просмотром.
- Настройка оформления текста вопроса с возможностью добавлять файлы изображений и формулы.
- Установка нужного количества баллов для каждого варианта ответа. Гибкая настройка подсчета баллов для каждого типа вопроса.
- Изменение графических параметров отображения вопроса.
- Добавление комментария к вопросу.
- Возможность копирования вопроса внутри теста, а также копирование вопросов из других тестов.
- Перемещение вопросов с помощью мышки.
- Изменение порядка отображения вариантов ответов: вертикально, горизонтально (+ по центру), таблица от 2 до 7-ми колонок.

– Настройка общего текста для вопросов, который добавляется один раз и отображается для выбранных вопросов.

– Настройка групп вопросов с возможностью гибкого отбора вопросов для прохождения: перемешивание и случайный выбор ограниченного количества.

Комплекс тестовых заданий предназначен для самостоятельной подготовки студентов в организациях среднего профессионального образования. Сайт, на котором опубликованы тестовые задания, является бесплатным и общедоступным, а также поддерживается не только на ПК, но и на мобильных устройствах.

Тестовые задания составлены по следующим темам раздела «Теоретическая механика» учебной дисциплины «Техническая механика»:

1. Статика
2. Динамика
3. Кинематика

На каждую тему приходится по 10 тестовых заданий.

Стартовая страница представлена на Рисунке 2.1.

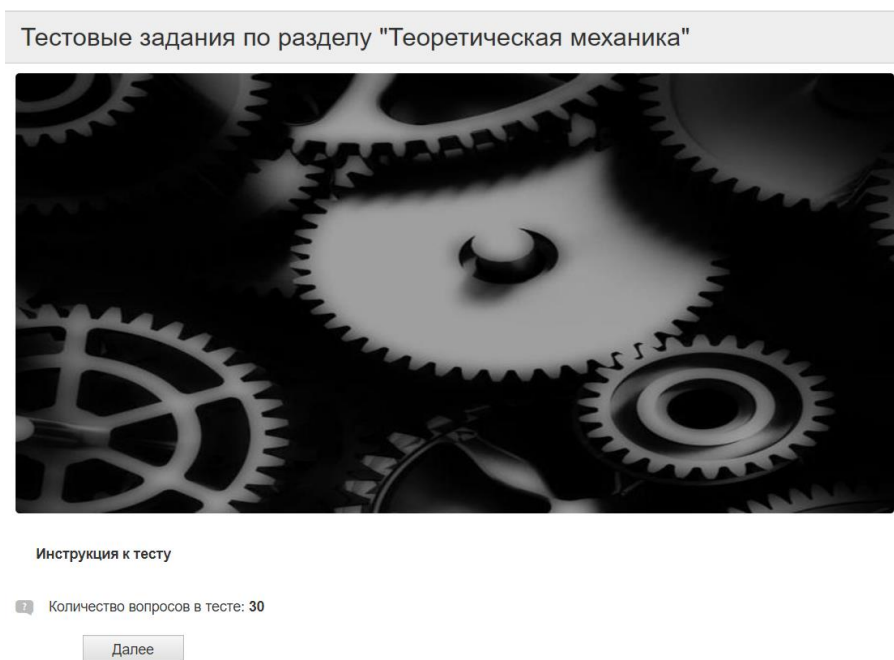


Рис. 2.1 - Скриншот стартовой страницы тестовых заданий по разделу «Теоретическая механика»

Кликнув на кнопку «Далее», студент переходит непосредственно к тесту (рисунок 2).

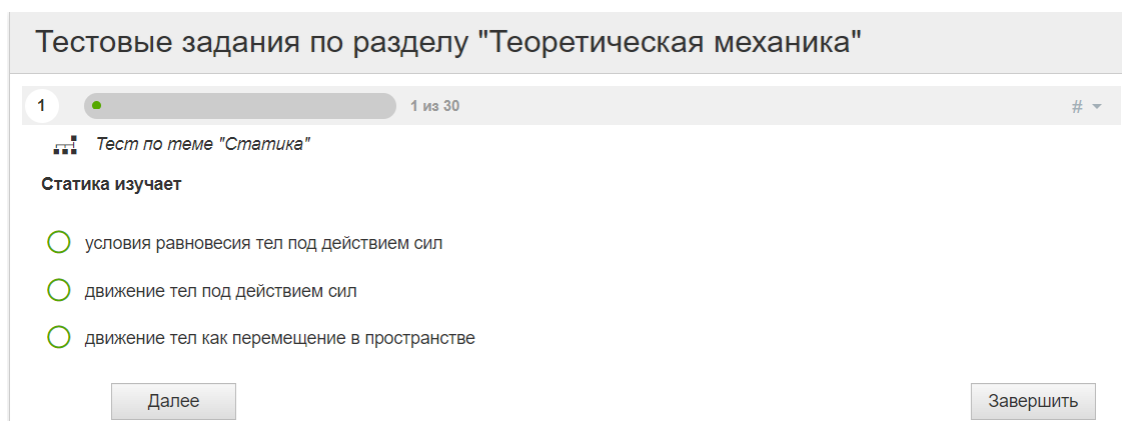


Рис. 2.2 – Скриншот тестового задания по теме «Статика»

Комплекс тестовых заданий включает в себя различные типы тестов, например, тест на подстановку (рисунок 2.3).

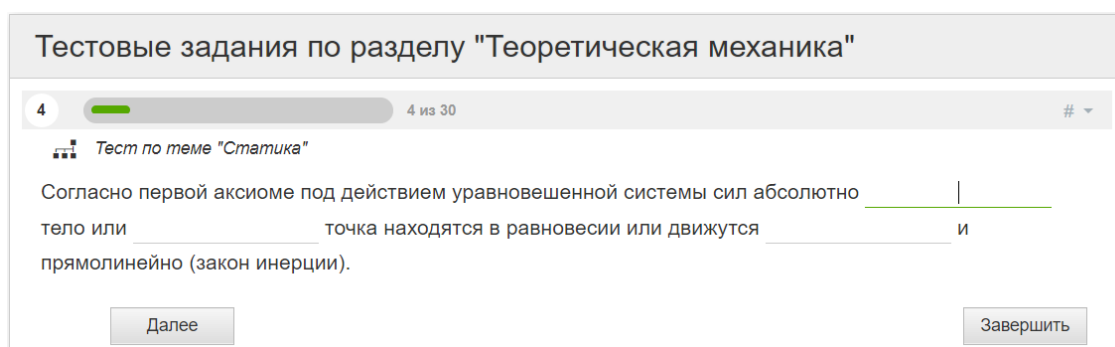


Рис. 2.3 – Скриншот «Тест на подстановку» по теме «Статика»

Завершающая страница онлайн-теста показана на рисунке 2.4. На странице показана дата завершения, потраченное время, результат в процентах и баллах. Также, при необходимости, есть возможность ввести свое имя и отправить результат на email преподавателю. А пролистнув вниз, можно оценить тест по пятибалльной шкале, отметить «Понравилось» или «Не понравилось» и написать комментарий (рисунок 2.5).

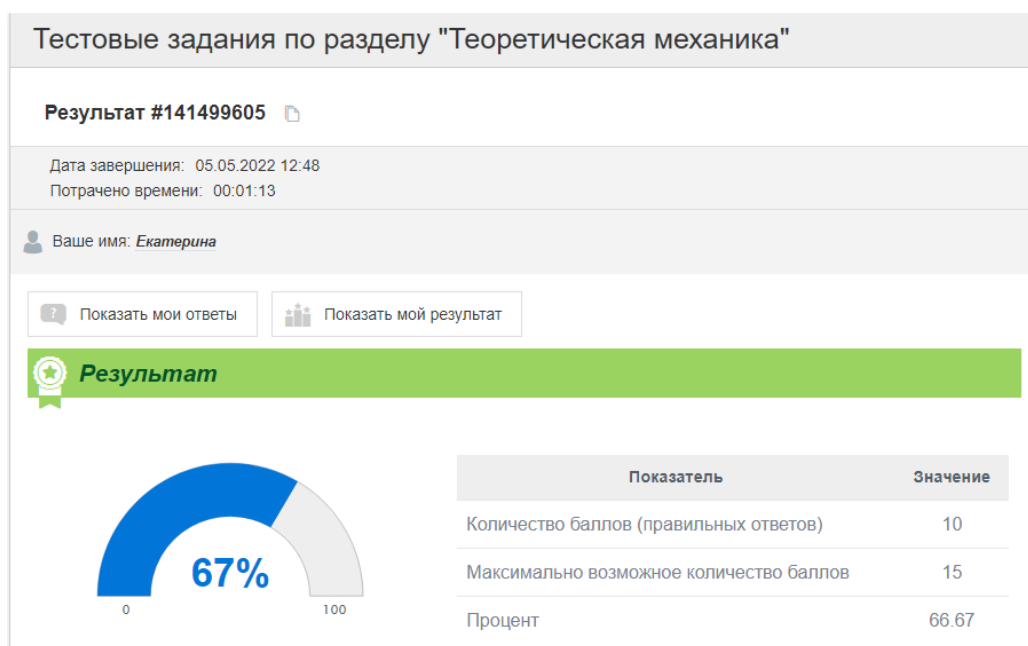


Рис. 2.4 – Скриншот завершающей страницы онлайн-теста

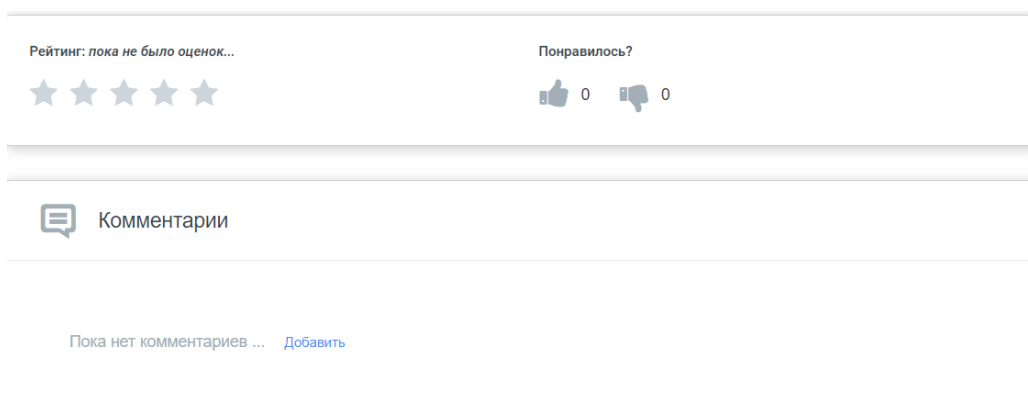


Рис. 2.5 – Скриншот «Оценка онлайн-теста»

Отличительной особенностью данного теста является возможность провести работу над ошибками. Кликнув на завершающей странице «Показать мои ответы», студент увидит свои ответы и, тем самым, узнает, в каких вопросах допустил ошибку. Практически к каждому тестовому заданию дан комментарий, что позволяет обучающемуся подробнее разобраться в вопросе, не закрывая при этом страницу с онлайн-тестом. Пример комментария к вопросу показан на рисунке 2.6.

19

Первый закон Ньютона (первый закон динамики) формулируется так

- ускорение материальной точки прямо пропорционально модулю силы, вызывающей это ускорение
- изолированная материальная точка находится в состоянии покоя или движется прямолинейно и равномерно
- действие равно противодействию
- все тела под действием притяжения Земли падают с одинаковым ускорением



Неправильный ответ на вопрос

Баллов: 0 из 10

Правильный ответ:

изолированная материальная точка находится в состоянии покоя или движется прямолинейно и равномерно

Комментарий: Первый закон динамики, называемый аксиомой инерции, формулируется в применении к материальной точке так: изолированная материальная точка либо находится в покое, либо движется прямолинейно и равномерно.

[Сообщить об ошибке \(0\)](#)

Рис. 2.6 – Скриншот комментария к вопросу

Во избежание поиска ответа на вопрос преподаватель в настройках теста может выставить запрет на копирование текста вопроса в буфер обмена, а также ограничить время прохождения теста при необходимости (рисунок 2.7).

Скриншот настроек онлайн-теста, содержащий следующие опции:

- Перемешать вопросы
- Перемешать варианты ответов
- Ограничить количество вопросов
- Обязательны ответы на все вопросы
- Разрешить выбирать количество вопросов
- Показать время прохождения
- Ограничить время прохождения
- Запретить копирование текста вопроса в буфер обмена
- Запретить использование кнопки "Назад" в браузере
- По кнопке "Далее" на последнем вопросе выдавать подтверждение
- По кнопке "Завершить" выдавать подтверждение
- Сразу показывать правильные ответы (и комментарий)
- Переходить к следующему вопросу только после правильного ответа
- Запретить изменение ответа после подтверждения

Рис. 2.7 – Скриншот «Настройки онлайн-теста»

2.3 Исследовательская работа по применению комплекса тестовых заданий для студентов по разделу «Теоретическая механика» дисциплины «Техническая механика»

Педагогический эксперимент является одним из основных методов исследования, применявшихся для выявления и обоснования педагогических условий разработки комплекса тестовых заданий для самостоятельной подготовки студентов.

В экспериментальной работе принимали участие студенты второго курса ГБПОУ "Верхнеуральский агротехнологический техникум - казачий кадетский корпус". Дисциплина изучается в 3 семестре.

Цель исследования: определить эффективность применения комплекса тестовых заданий для самостоятельной подготовки студентов по разделу «Теоретическая механика» дисциплины «Техническая механика».

Для проведения эксперимента группа была разделена на 2 подгруппы – контрольную и экспериментальную по 12 человек в каждой.

На констатирующем этапе эксперимента проверялись знания студентов в обеих подгруппах в виде тестового контроля без предварительной самостоятельной подготовки студентов.

Результаты уровня знаний обучающихся на констатирующем этапе эксперимента примерно одинаковые как в контрольной подгруппе, так и в экспериментальной (рис. 2.8).



Рис. 2.8 — Результаты определения уровня знаний обучающихся на констатирующем этапе эксперимента

Задачи разработанного эксперимента:

- 1) разработать комплекс тестовых заданий для самостоятельной подготовки студентов по разделу «Теоретическая механика» дисциплины «Техническая механика»;
- 2) применить разработанные материалы на занятия;
- 3) оценить эффективность применения тестовых заданий для самостоятельной подготовки студентов.

Организация разработанного эксперимента:

I этап. Преподаватель разрабатывает комплекс тестовых заданий для самостоятельной подготовки студентов по разделу «Теоретическая механика» дисциплины «Техническая механика».

II этап. В экспериментальной группе преподаватель выдает задание самостоятельно подготовиться к контролю по вышеуказанному разделу с помощью разработанных им тестовых заданий. В контрольной группе преподаватель выдает идентичное задание, но для подготовки предоставляет учебно-методическое пособие.

III этап. Проводится тестовый контроль каждой из двух групп по вопросам, приготовленным преподавателем по пройденному материалу.

IV этап. Анализ результатов.

Эксперимент по применению учебно-методического обеспечения в процессе преподавания предмета показал, что в экспериментальной группе абсолютно все студенты смогли решить тест, в основном, на «хорошо» и «отлично». В контрольной группе студенты смогли решить тест заметно хуже: был допущен ряд ошибок, некоторые вопросы вовсе остались без ответов. Тем не менее ниже оценки «удовлетворительно» ни один студент не опустился, хотя и выше отметки «хорошо» никто не получил. Результаты усвоения знаний студентами на формирующем этапе эксперимента приведены на рис 2.9.



Рис. 2.9 — Результаты определения уровня знаний обучающихся на формирующем этапе эксперимента

Сравнивая 2 диаграммы, можно увидеть, что разработанные тестовые задания положительно влияют на качество самостоятельной подготовки студентов.

Выводы по Главе 2

В ходе исследования был разработан комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине "Техническая механика" в профессиональных образовательных организациях, который включает тестовые задания для самостоятельной подготовки студентов по разделу «Теоретическая механика» дисциплины «Техническая механика» на онлайн-платформе Online Test Pad.

Тестовые задания составлены таким образом, что у студента есть возможность не только выбирать один вариант из предложенных, но и вставлять пропущенные слова, устанавливать соответствия и давать краткий ответ на вопрос, что развивает мышление обучаемых, так как от них требуется не только дать правильный ответ, но и серьезно проанализировать его.

Использование тестовых заданий на эксперименте показало, что тесты – более качественный и объективный способ самостоятельной подготовки обучаемых, позволяющий выявить на этапе контроля степень овладения ими конкретными знаниями, умениями, навыками, а также позволяющий соотнести уровень достижений обучаемых.

Проведено экспериментальное исследование в группе обучающихся, которое показало, что применение разработанного комплекса тестовых заданий позволяет повысить эффективность самостоятельной подготовки студентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Контрольно-оценочные средства - комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей (дисциплин).

Контрольно-оценочные средства как система оценивания состоит из трех частей:

1. Структурированного перечня объектов оценивания (кодификатора / структурной матрицы формирования и оценивания результатов обучения ООП, дисциплины);
2. Базы учебных заданий;
3. Методического оснащения оценочных процедур.

На современном этапе при самостоятельной подготовке обучаемых используется такая форма подготовки, как тестирование. В силу своей универсальности и удобства применения тестовые задания могут применяться практически при всех видах контроля: текущем, рубежном и итоговом. Достаточно большая вариативность форм и типов тестов позволяют разрабатывать их для проверки всех уровней усвоения материала и могут быть адресованы учащимся разного уровня подготовленности. Используя тесты на контрольном уровне, преподаватель имеет возможность получить объективные данные об уровне усвоения темы каждым студентом.

В процессе исследования темы были разработаны тестовые задания, позволяющие использовать их в учебном процессе как инструмент самостоятельной подготовки. Содержание комплекса тестовых заданий включает в себя 30 вопросов по разделу «Теоретическая механика» дисциплины «Техническая механика». Тестовые задания были разработаны согласно методическим указаниям, строго поэтапно, с соблюдением всех правил разработки.

Исследовательская работа осуществлялась в условиях СПО, которая показала, что разработанные тестовые задания являются эффективным средством для самостоятельной подготовки студентов.

Эффективность внедрения разработки была проверена посредством деления группы студентов на две подгруппы и проведения в каждой из них контроля с использованием данной разработки и без нее. Качество полученных знаний в подгруппе, в которой была применена вышеуказанная разработка, оказалось выше, чем у второй подгруппы, в которой был дан материал для подготовки в традиционной форме.

Таким образом, можно отметить, что поставленная цель настоящей исследовательской работы была достигнута, а задачи выполнены.

Грамотно разработанные тестовые задания позволяет студенту во время самостоятельной подготовки не только объективно оценить уровень усвоения изучаемого материала, но и увидеть свои собственные удаchi и промахи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аксенова, Л.Н., Хасанова М.Л. Методика профессионального обучения. Основные термины и понятия [Текст]: справочное пособие / сост. Л.Н. Аксенова, М.Л. Хасанова. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2015. – 93 с
2. Батышев, С.Я. Профессиональная педагогика: Учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. Под ред. С.Я. Батышева, А.М. Новикова. Издание 3-е, переработанное. М.: Из-во ЭГВЕС, 2009. —с. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_18074703_69759805.pdf (дата обращения: 20.03.2023)
3. Бахарев, Д. Н. Техническая механика. Статика и кинематика: Практикум / Д. Н. Бахарев, А. С. Колесников, Н. В. Водолазская. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2017. – 44 с.
4. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
5. Блинов, В.И. Методика профессионального обучения: учебное пособие для мастеров производственного обучения и наставников на производстве / отв. ред. В. И. Блинов. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 254 с. — Серия: Образовательный процесс.
6. Быковец, О.А. Организация самостоятельной работы обучающихся при реализации ФГОС НПО и СПО. – М.: ГБОУ УМЦ ПО ДОгМ. URL: <https://cbcol.mskobr.ru/files/obrazovanie/metod/osr.pdf> (дата обращения: 22.03.2023)
7. Воронович, М.А. Теоретическая механика. Учебно-методическое пособие для студентов машиностроительных, строительных, транспортных, приборостроительных специальностей заочной формы обучения / Сост. Н.А.

Воронович, М.А. Осипенко, Р.М. Подгаец. – Перм. гос. техн. ун-т., Пермь. 2006, 138 с. URL: <https://pstu.ru/files/file/gnf/termeh.pdf> (дата обращения: 08.12.2022)

8. Виленский, М.Я. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: учебное пособие / В. Я. Виленский, П. И. Образцов, А. И. Уман; под ред. В. А. Слостенина. Москва: Педагогическое общество России, 2004. 192 с. URL: https://www.studmed.ru/vilenskiy-mya-obrazcov-pi-uman-ai-tehnologii-professionalno-orientirovannogo-obucheniya-v-vysshey-shkole_3845d18ea0d.html (дата обращения: 20.03.2023)

9. Гордилова, О. А. Методика профессионального обучения: 2019-08-27 / О. А. Гордилова. — Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина, 2014. — 159 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123367> (дата обращения: 04.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Гребенкин, В.З. Техническая механика : учебник и практикум для СПО / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под ред. В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 390 с. — (Серия: Профессиональное образование).

11. Денисов, Ю. В., Клиньских, Н. А., & Берестова, С. А. (2013). ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА: учебное пособие. Издательство Уральского университета. URL: <http://hdl.handle.net/10995/32769> (дата обращения: 07.12.2022)

12. Джамай, В.В. Техническая механика: учебник для СПО / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 360 с. — (Серия: Профессиональное образование).

13. Доронин, Ф. А. Теоретическая механика: учебное пособие для СПО / Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-6750-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152461> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Егоров, В.В. Педагогика высшей школы: Учебное пособие/ Егоров В.В., Скибицкий Э.Г., Храпченков В.Г. – Новосибирск: САФБД, 2008. – 260 с. URL:http://window.edu.ru/resource/341/63341/files/sibstrin_soc04.pdf (дата обращения: 04.12.2022)
15. Есипов, Б.П. Самостоятельная работа учащихся на уроке / Б. П. Есипов. Москва: Учпедгиз, 1961. 239 с.
16. Журавлев, Е.А. Техническая механика: теоретическая механика: учеб. пособие для СПО / Е. А. Журавлев. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 140 с. — (Серия: Профессиональное образование).
17. Зиомковский, В.М. Техническая механика: учеб. пособие для СПО / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий; под науч. ред. В. И. Вешкурцева. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 288 с. — (Серия: Профессиональное образование).
18. Макаров, Ю. А. Техническая механика: учебно-методическое пособие / Ю. А. Макаров, И. П. Терешкин. – Саранск, 2016. – 88 с.
19. Малкин, И.И. Рационально использовать самостоятельную работу учащихся / И. И. Малкин // Приложение к журналу «Народное образование». 1966. № 10. С. 13–23.
20. Новикова, И. Ф. Особенности тестовой формы контроля усвоения учебного материала / И. Ф. Новикова // Вестник Учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург, 2003. - Вып. 3 (34). - С. 147-150. URL: <https://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/2508> (дата обращения: 04.12.2022)
21. Олофинская, В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: Учебное пособие. – 2-е изд. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 349 с. – (Профессиональное образование) URL: https://www.studmed.ru/view/olofinskaya-vp-tehnicheskaya-mehanika-kurs-lekciy-s-variantami-prakticheskikh-i-testovyh-zadaniy_37c419d0a32.html (дата обращения: 08.12.2022)
22. Панченко, В. А. Механика. Теоретическая механика, техническая механика / В. А. Панченко, В. С. Дубровин. – Москва: Гуманитарный институт

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский университет транспорта (МИИТ)", 2018. – 192 с.

23. Полюянов В.Б., Перминова Н.Б. Процессный подход к управлению внеаудиторной самостоятельной работой студентов // Вестник Учебно-методического объединения высших и средних профессиональных учебных заведений Российской Федерации по профессионально-педагогическому образованию. Екатеринбург: Изд-во Росс. гос. проф.-пед. ун-та, 2006. – № 1 (39) URL: https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/2023/1/vestnik_39_17.pdf (дата обращения: 22.03.2023)

24. Пидкасистый, П.И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов: учебное пособие / П.И. Пидкасистый. Москва: Педагогическое общество России, 2018. 112 с.

25. Прасолов, С. Г. Механика. Теоретическая механика: учебное пособие / С. Г. Прасолов. — Тольятти: ТГУ, 2019. — 99 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139662> (дата обращения: 08.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

26. Привалов, Н.И., Полянина, А.С. ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 4. – С. 140-144; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=12199> (дата обращения: 18.11.2022).

27. Раевская, Л. Т. Техническая механика: учебное пособие с вариантами заданий для самостоятельной работы / Л. Т. Раевская. – Екатеринбург: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральский государственный лесотехнический университет", 2021. – 155 с.

28. Сахаров, Б.А. О самостоятельных работах учащихся, предшествующих изучению ими нового материала / Б.А. Сахаров // Обучать и

воспитывать активно, творчески / Б. А. Сахаров. Благовещенск: [Б. и.], 2019. С. 47–73.

29. Сахарова, С.Г. Теоретическая механика. Статика: учеб. Пособие / С.Г. Сахарова, В.П. Зарубин, М.Ю. Колобов; Иван. Гос. Хим.-технол. Ун-т. – Иваново, 2013. – 84 с. URL: <https://www.isuct.ru/sites/default/files/department/ightu/ktmio/21.pdf> (дата обращения: 08.12.2022)

30. Скибицкий, Э.Г. Методика профессионального обучения: Учеб. пособие / Э.Г. Скибицкий, И.Э. Толстова, В.Г. Шефель. – Новосибирск: НГАУ, 2018. – 166 с.

URL: http://www.school23kms.ru/files/21_sibstrin_soc05.pdf (дата обращения: 04.12.2022)

31. Слостенин, В.А. Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В.А. Слостенина. - М.: Издательский центр "Академия", 2012. - 576 с.

URL: <https://refdb.ru/look/1033857-pall.html> (дата обращения: 04.12.2021)

32. Старикова, Л.Д. Методика профессионального обучения: организация самостоятельной работы студентов: учебное пособие / Л. Д. Старикова, Л. П. Пачикова, Ю. С. Касьянова. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2014. 162 с. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_26370175_51135232.pdf (дата обращения: 20.03.2023)

33. Ступина, С.Б. Деятельностная педагогика в профессиональном образовании: учебно-методическое пособие для преподавателей, повышающих квалификацию в системе профессионального образования [Электронный ресурс]/ С. Б. Ступина, В. А. Ширяева. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2019. – 252 с.: ил. – URL: <https://books.sgu.ru/tutorials/978-5-292-04625-7>

34. Усманов, В.В. Профессиональная педагогика: учебное пособие / В.В. Усманов, Ю.В. Слесарев, И.В. Марусева. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 294 с.

35. Федотов, Б.В. Общая и профессиональная педагогика. Теория обучения: учебное пособие / Б. В. Федотов. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. — 215 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64745.html> (дата обращения: 20.03.2023)
36. Фомина, Л. Ю. Техническая механика: учебное пособие / Л. Ю. Фомина, О. В. Воротынова, С. Л. Крафт. — Красноярск: СФУ, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-4268-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181596> (дата обращения: 07.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
37. Черноброва, О.Г., Техническая механика (с практикумом) : учебник / О.Г. Черноброва. — Москва: КноРус, 2021. — 217 с. — ISBN 978-5-406-06249-4. — URL:<https://book.ru/book/939564> (дата обращения: 16.11.2022). — Текст: электронный.
38. Шипилова, Т.Н. Методика профессионального обучения в вопросах и ответах: учебное пособие / Т. Н. Шипилова, В. П. Тигров, О. Ю. Добромыслова [и др.]; под редакцией Ю. А. Гречишникова. — Липецк: Липецкий ГПУ, 2017. — 195 с. — ISBN 978-5-88526-792-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111947> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
39. Эрганова, Н. Е. Методика профессионального обучения: учебное пособие для вузов [Гриф УМО] / Н. Е. Эрганова; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - 3-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: Издательство РГППУ, 2005. - 149 с. URL: <https://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/8756> (дата обращения:04.12.2022).
40. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02. Техническая механика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	
Раздел 1. Теоретическая механика	Статика, динамика, кинематика.	18	
Тема 1.1. Статика	1. Введение. Основные понятия Технической механики, Теоретической механики, Статики. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Определение направления реакций связей.	6 2	1
	2. Плоская система сходящихся сил Система сходящихся сил. Способы сложения двух сил. Разложение силы на две составляющие. Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Пара сил и её характеристики. Момент пары. Эквивалентные пары. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил. Момент силы относительно точки.	2	

	3.Приведение силы к данной точке. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Равнодействующая система сил. Равновесие плоской системы сил. Уравнения равновесия и их различные формы. Пространственная система параллельных сил. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Центр тяжести составных плоских фигур. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Определение координат центра тяжести плоских и пространственных фигур. Устойчивость равновесия.	2	2
Тема 1.2. Кинематика		6	2
	1.Основные понятия кинематики Основные характеристики движения: траектория, путь, время, скорость, ускорение. Кинематика точки. Способы движения точки. Скорость, ускорение. Частные случаи движения точки.	2	
	2. Простейшее движение твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение. Угловая скорость и ускорение. Способы передачи вращательного движения. Сложное движение точки. Плоскопараллельное движение тела. Мгновенный центр скоростей.	2	2
	практические занятия №1	2	3
	«Проверка признака равноускоренного движения, изучение вращательного движения тела».	2	
		6	

Тема 1.3. Динамика	1.Основные понятия и аксиомы динамики. Две основные задачи динамики. Принцип инерции. Основной закон динамики. Зависимость между массой и силой тяжести. Закон равенства действия и противодействия. Принцип независимости действия сил. Движение материальной точки. Метод кинетостатики. Движение свободной и несвободной материальных точек. Сила инерции. Принцип Даламбера.	2	2
	2.Трение. Работа и мощность. Виды трения. Законы трения скольжения. Трение качения. Коэффициент трения. Работа и мощность. Работа постоянной силы. Работа силы тяжести. Работа при вращательном движении. Мощность. КПД. Общие теоремы динамики. Импульс силы. Количество движения. Кинетическая энергия. Теорема об изменении количества движения точки. Теорема об изменении кинетической энергии движения точки. Моменты инерции некоторых тел	2	
	Лабораторная работа №1	2	3
	«Проверка признака равноускоренного движения» «Изучение вращательного движения тела»	2	
Раздел 2. Сопротивление материалов		18	
Тема 2.1. Основные положения		4	2
	1. Внутренние силовые факторы и деформации. Метод сечений. Напряжения. Коэффициент запаса прочности. Допускаемые напряжения. Перемещения и деформация. Связь перемещений и деформаций.	2	
	практические занятия №2	2	

	«Основные виды деформации. Напряжения»	2	3
Тема 2.2. Растяжение и сжатия		4	
	1. Продольные силы. Построение эпюр продольных сил. Напряжённое состояние при растяжении (сжатии). Продольные и поперечные деформации.	2	2
	2. Закон Гука при растяжении (сжатии). Расчёты на прочность при растяжении (сжатии).		
	Практическое занятие №3	2	3
«Построение эпюр продольных сил согласно выданным заданиям»	2		
Тема 2.3. Срез и смятие		4	2
	1. Расчёты на срез и сжатие. Основные расчетные предпосылки и расчетные формулы. Условия прочности. Примеры расчетов.	2	
	практическое занятие №4	2	
	«Практические расчёты на прочность»	2	3
Тема 2.4. Кручение		2	2
	Внутренние силовые факторы при кручении. Эпюры крутящих моментов. Кручение бруса круглого и кольцевого поперечных сечений. Напряжения в поперечном сечении. Угол закручивания. Расчёты на прочность и жесткость при кручении. Рациональное расположение колес на валу.	2	
Тема 2.5.		2	

Изгиб	Виды изгиба. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений балок. Понятие о касательных напряжениях при изгибе, о линейных и угловых перемещениях.	2	2
Тема 2.6.		2	2
Сложные виды деформации	Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием) бруса большой жесткости. Изгиб с кручением брусьев круглого сечения. Кручение с растяжением (сжатием)	2	
Раздел 3		18	
Детали машин			
Тема 3.1.		2	2
Основные положения	Основные понятия о надежности машин и их деталей. Общие сведения о передачах Классификация передач. Основные характеристики передач, кинематические и силовые расчеты многоступенчатого привода.		
Тема 3.2.		4	2
Разъемные и неразъемные соединения	1. Резьбовые соединения. Общие сведения. Типы крепежных деталей. Расчет болтов на прочность. Расчет соединений. Шпоночные, шлицевые и штифтовые соединения. Сварные, клепаные, паяные и клеевые соединения. Общие сведения. Виды соединений и расчет их на прочность. Технологический процесс выполнения соединений.	2	
	практические занятия №5	2	

	«Выполнение расчета болтов на прочность»	2	
Тема 3.3. Фрикционные и ременные передачи		2	
	1. Принцип работы фрикционных передач с нерегулируемым передаточным числом (цилиндрическая фрикционная передача). Общие сведения, принцип работы, устройство, область применения, детали ременных передач. Сравнительная характеристика передач плоским, клиновым и зубчатым ремнем. Последовательность расчета ременных передач.	2	2
Тема 3.4. Зубчатые и цепные передачи		4	2
	Общие сведения о зубчатых передачах. Классификация и область применения. Основы зубчатого зацепления. Зацепление двух эвольвентных колес. Геометрия зацепления. Виды разрушений зубчатых колес. Основные критерии работоспособности и расчета. Материалы и допускаемые напряжения. Прямозубые цилиндрические передачи: геометрические соотношения: силы, действующие в зацеплении, расчет на контактную прочность и изгиб. Особенности косозубых передач.	2	
	2. Приводные цепи и звездочки. Основные параметры и кинематика передачи. Критерии работоспособности и расчет цепных передач.	2	
Тема 3.5. Валы и оси. Муфты.		4	2
	1. Валы и оси: применение, классификация, элементы конструкции, материалы. Расчет на прочность и жесткость. Шпоночные и шлицевые соединения. 2. Соединение деталей с натягом. Муфты: назначение, классификация, устройство и принцип действия основных типов муфт.	2 2	
Тема 3.6.		2	

Подшипники	Общие сведения и область применения. Подшипники скольжения. Подшипники качения. Критерии работоспособности и расчет. Подбор подшипников.	2	2
Промежуточная аттестация в виде Зачёта			
Всего:		54	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

1. **КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

2.1 Терминологический диктант

Вариант 1.

1. Сущность понятий: - «абсолютно твердое тело»;
- «равнодействующая сила»;
- «система сил»;
- «эквивалентные системы сил».
2. Сущность воздействия на абсолютно твердое тело уравнивающей силы.

Вариант 2.

1. Сущность понятий: - «сила»;
- «уравнивающая сила»;
- «равновесие»;
- «уравновешенная система сил».
2. Сущность воздействия на абсолютно твердое тело равнодействующей силы.

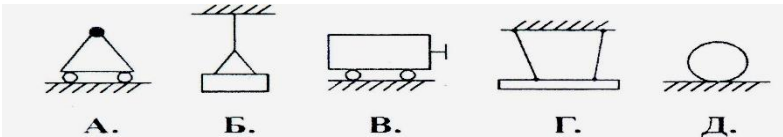
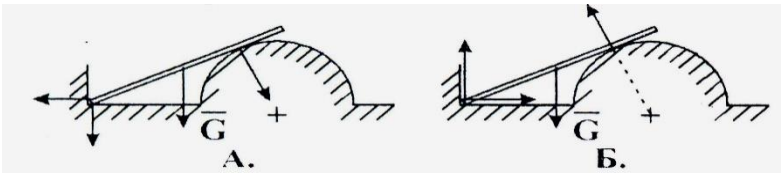
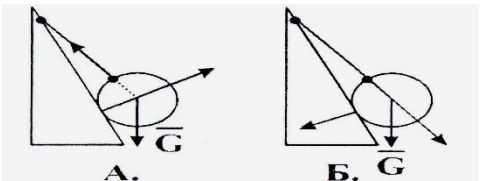
2.2 Вопросы для устного опроса:

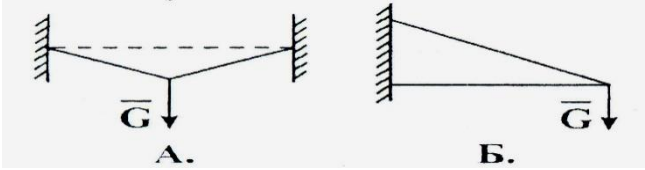
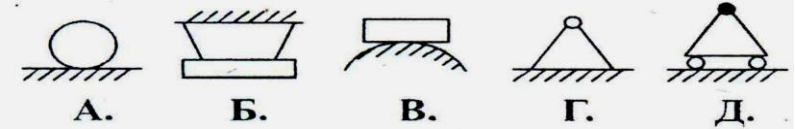
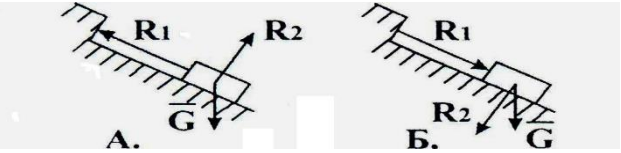
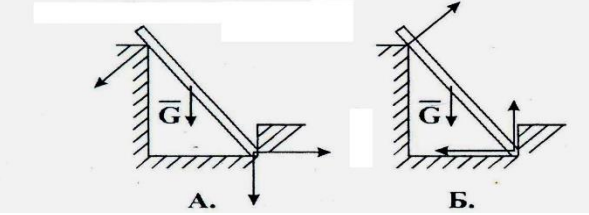
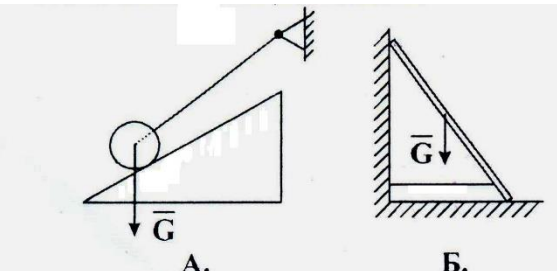
1. Аксиомы статики.
2. Проекция силы на ось, частные случаи, условное правило знаков.
3. Мгновенная и средняя скорости.
4. Ускорение точки, ее составляющие
5. Касательное, нормальное и полное ускорения
6. Основные характеристики равномерного, равноускоренного и равнозамедленного движений.
7. Сущность и причины возникновения силы инерции.
9. Силы инерции при различных видах движения
10. Формулы для определения работы и мощности при поступательном и вращательном движениях
11. Единицы измерения работы и мощности
12. Физическая сущность КПД
13. Назначение метода сечений
14. Алгоритм метода сечений
15. Внутренние силовые факторы, причины их возникновения
16. Внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения при растяжении, сжатии
14. Цель построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.
15. Геометрические характеристики поперечных сечений.
16. Геометрические характеристики прочности и жесткости при кручении и изгибе.
16. Сущность расчетов на прочность и жесткость.
17. Условие прочности и жесткости при растяжении, сжатии
18. Сущность трех видов расчетов на прочность при растяжении, сжатии.
19. Внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения при кручении
20. Методика построения и назначение эпюры крутящих моментов
21. Условия прочности и жесткости при кручении
22. Внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения при прямом поперечном изгибе
23. Условия прочности при изгибе, виды расчетов на прочность при прямом изгибе
24. Правила построения и контроля построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов
25. Принцип передачи движения и устройство зубчатой передачи
26. Классификация зубчатых передач

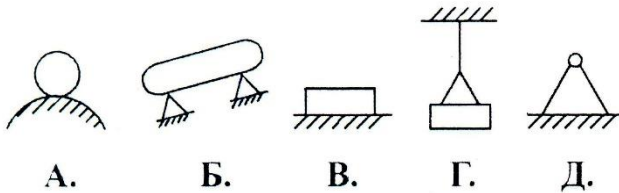
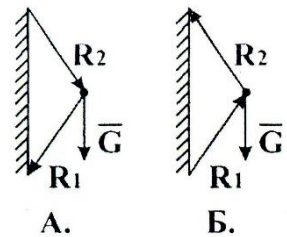
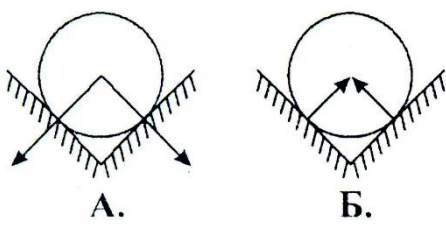
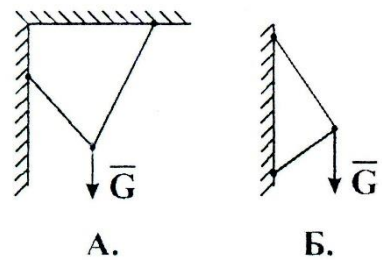
27. Основные элементы эвольвентного зубчатого зацепления
28. Сравнительный анализ фрикционных и зубчатых передач.
29. Сравнительный анализ достоинств и недостатков фрикционных и зубчатых передач.
30. Рекомендации по выбору марки материала зубчатых колес, работающих в паре.
31. Отличительные особенности расчета конических передач.
31. Требования к выбору материала червячной передачи.
32. Сущность теплового расчета.
33. Назначение, разновидности и принцип действия вариаторов.
34. Назначение, разновидности и расчет шлицевых соединений.
35. Сравнительный анализ достоинств и недостатков шлицевых и шпоночных соединений.

2.3 Тестирование

Тестовое задание № 1. 31

№ п/п	Тема «Связи и реакции связей»	
	Вариант I	
	Вопрос	Ответ
1	<p>Электровоз стоит на рельсах. Как будут направлены реакции? К чему приложена каждая из этих сил?</p>	<p>Реакция направлена: 1. Вниз. 2. Вверх. Реакция приложена: 1. К рельсам. 2. К колёсам</p>
2	<p>Какие из изображённых связей дают реакцию всегда направленную по нормали к поверхности (поверхности гладкие)?</p>  <p style="text-align: center;">A. Б. В. Г. Д.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опора А 2. Связь Б 3. Опора В 4. Связь Г 5. Опора Д
3	<p>Реакции связей показаны верно ...</p>  <p style="text-align: center;">A. Б.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. на рис. А 2. на рис. Б
4	<p>На каком рисунке изображены действия шара на связи и на каком действия связей на шар?</p>  <p style="text-align: center;">A. Б. Г.</p>	<p>Действие шара на связи показано:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. на рис. А 2. на рис. Б <p>Действие связей на шар показано:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. на рис. А 2. на рис. Б

5	<p>Изобразите реакции связей.</p> 	<p>Ответить самостоятельно</p>
п/п		<p>Тема «Связи и реакции связей»</p>
	<p>Вопрос</p>	<p>Вариант2</p>
1	<p>Реакция связи - ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. сила, с которой тело действует на связь 2. сила, с которой связь действует на тело.
2	<p>Связи, дающие реакцию всегда направленную по нормали к поверхности (поверхности гладкие)?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опора А 2. Связь Б 3. Опора В 4. Связь Г 5. Опора Д
3	<p>Реакции связей изображены верно на ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. на рис. А 2. на рис. Б
4	<p>На каком чертеже показаны действие стержня на связи и на каком действия связей на стержень?</p> 	<p>Действие стержня на связи показано:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. нарис. А 2. на рис. Б <p>Действие связей на стержень показано:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. на рис. А 2. на рис. Б
5	<p>Изобразите реакции связей.</p> 	<p>Ответить самостоятельно</p>

№ п/п		Тема «Связи и реакции связей»
		Вариант 3
	Вопрос	Ответ
1	Реакция опоры приложена ...	<ol style="list-style-type: none"> к самой опоре к опирающемуся телу
2	<p>Связи, дающие реакцию всегда направленную по нормали к поверхности (поверхности гладкие)?</p>  <p style="text-align: center;">A. Б. В. Г. Д.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Опора А Опора Б Опора В Связь Г Опора Д
3	<p>Реакции связей изображены верно на ...</p>  <p style="text-align: center;">A. Б.</p>	<ol style="list-style-type: none"> на рис. А на рис. Б
4	<p>На каком чертеже изображены действия шара на связи и на каком действия связей на шар?</p>  <p style="text-align: center;">A. Б.</p>	<p>Действие шара на связи показано:</p> <ol style="list-style-type: none"> На чертеже А На чертеже Б <p>Действие связей на шар показано:</p> <ol style="list-style-type: none"> На чертеже А На чертеже Б
5	<p>Изобразите реакции связей.</p>  <p style="text-align: center;">A. Б.</p>	<p>Ответить самостоятельно</p>

**ОЦЕНОЧНЫЕ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ) МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЗАЧЕТА

Задания № 1-28	
Проверяемые знания, умения	Критерии оценки
<p>Знания -основные понятия и аксиомы теоретической механики; -условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил; -методики решения задач по теоретической механике и сопротивлению материалов; :</p>	<p>«5» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое; «4» - материал усвоен хорошо, но изложение недостаточно систематизировано, в терминологии, выводах и обобщениях имеются отдельные неточности; «3» - ответ обнаруживает понимание основных положений темы, однако, наблюдается неполнота знаний; выводы и обобщения слабо аргументированы, в них допущены ошибки; «2» - речь непонятная, скудная; ни один из вопросов не объяснен, навыки обобщения материала и аргументации отсутствуют.</p>
<p>Умения: производить расчеты на прочность при растяжении, сжатии, срезе, смятии, кручении,; -выбирать рациональные формы поперечных сечений;</p>	<p>-«5» -умения сформированы устойчиво; задача решена верно; безошибочно применены методика и алгоритм расчета, выбраны формулы; анализ результатов решения грамотно аргументирован; - «4»-задача решена с небольшими погрешностями, связанными с арифметическими ошибками, с несоответствием единиц измерений используемых физических величин системе «СИ»; в анализе полученных результатов имеются отдельные неточности; -«3» -Задача решена с ошибками, исправленными в процессе диалога с преподавателем; умения сформированы недостаточно; неуверенное владение методикой и логикой выполнения задания; допущены ошибки в выборе формул; выводы слабо аргументированы, в них допущены ошибки</p>
<p>Условия выполнения задания: Максимальное время выполнения заданий – 30 мин.</p>	

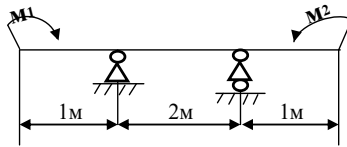
1. Теоретическая часть:

1. Сущность расчета элементов конструкций на прочность.
2. Внешние силы, внутренние силовые факторы при прямом поперечном изгибе.
3. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов
4. Условие прочности при прямом поперечном изгибе, виды расчетов на прочность.
5. Совместное действие изгиба и растяжения: внешние силы, внутренние силовые факторы.
6. Внецентренное растяжение, сжатие: внешние силы, условие прочности.
7. Условие прочности при совместном действии изгиба и растяжения.
8. Совместное действие изгиба и кручения: внешние силы, внутренние силовые факторы.
9. Условие прочности при совместном действии изгиба и кручения.
10. Критическая сила, формулы Эйлера и Ясинского.
11. Пределы применимости формул Эйлера и Ясинского .
12. Расчет на устойчивость сжатых стержней.
13. Механические передачи: назначение, классификация.
14. Кинематические характеристики механических передач.
15. Силовые характеристики механических передач.
16. Фрикционные передачи: устройство, принцип передачи движения, назначение, достоинства и недостатки.
17. Вариаторы: назначение, разновидности, принцип действия.
18. Зубчатые передачи: назначение, классификация.
19. Основные элементы эвольвентного зубчатого зацепления.
20. Цилиндрические зубчатые передачи: разновидности, основные геометрические соотношения.
21. Силовые соотношения в цилиндрических зубчатых передачах.
22. Коническая прямозубая передача: назначение, геометрические размеры
23. Силовые соотношения в конической прямозубой передаче.
24. Методика расчета на прочность цилиндрических зубчатых передач
25. Методика расчета на прочность конической прямозубой передачи.
26. Червячная передача: устройство, назначение, достоинства и недостатки.
27. Основные геометрические соотношения в червячной передаче.
28. Силовые соотношения в червячной передаче.
29. Ременная передача: назначение, классификация, основные детали передачи.
30. Цепная передача: назначение, устройство, разновидности.
31. Валы и оси. Проектный расчет валов.
32. Шпоночные соединения: назначение, классификация, методика подбора и расчета.
33. Шлицевые соединения: назначение, классификация, методика подбора и расчета.
34. Подшипники скольжения: разновидности, назначение, устройство.
35. Виды разрушения, расчет подшипников скольжения .
36. Подшипники качения: разновидности, назначение, устройство.
37. Методика подбора и расчет подшипников качения .
38. Маркировка подшипников качения.
39. Муфты: назначение, разновидности, методика подбора стандартных и нормализованных муфт.
40. Резьбовые соединения: классификация, назначение, конструктивные формы.
41. Сварные соединения: назначение, основные типы сварных швов и сварных соединений, расчет сварных швов.

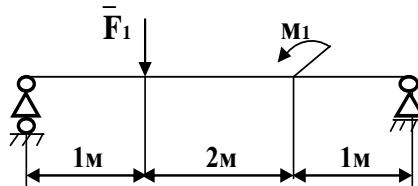
2. Практическая часть

Задача 1. Определить нагрузку подшипников вала, если $M_1 = 40$ кНм,

$M_2 = 12$ кНм



Задача 2. Определить нагрузку подшипников вала, если: $F_1=5\text{кН}$, $M_1=20\text{кН}$



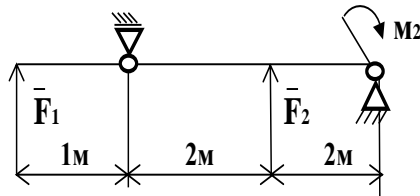
Задача 3.

Редукторный вал передает скручивающий момент $m = 150\text{ Нм}$. Выполнить проектный расчет вала, если $[\tau_{кр}] = 25\text{ Н/мм}^2$.

Задача 4. Определить делительный диаметр, диаметры выступов и впадин цилиндрического прямозубчатого колеса, если число зубьев

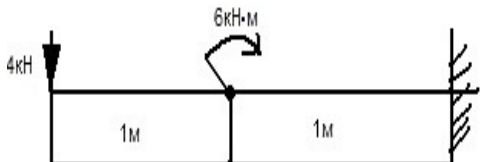
$$Z = 25, m = 2\text{ мм.}$$

Задача 5. Какая из опор балки является наиболее нагруженной? Ответ обосновать математически. $F_1 = 15\text{кН}$, $F_2 = 6\text{кН}$, $M_2 = 10\text{кНм}$

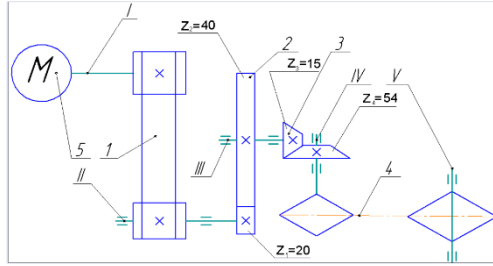


Задача 6. Определить делительные диаметры зубчатых колес, образующих понижающую цилиндрическую прямозубую передачу, если $Z_1 = 20$, $u = 2$, $m = 2\text{ мм}$.

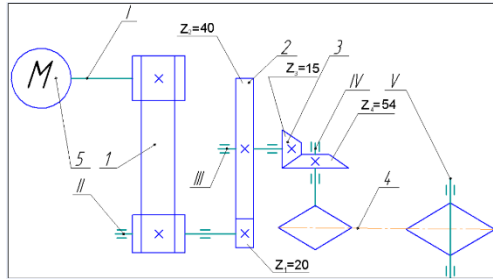
Задача 7. Определить положение наиболее опасного сечения и проверить прочность элемента конструкции квадратного поперечного сечения со стороной 20 мм, если допускаемое напряжение 100 мПа



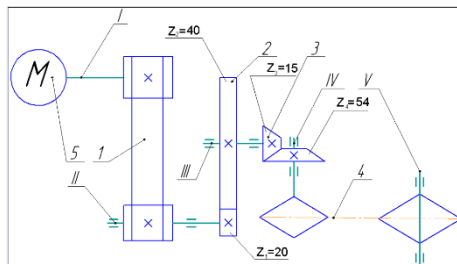
Задача 8. Определить частоту вращения IV вала привода, если диаметры ведущего и ведомого шкивов ременной передачи соответственно равны 200мм, 400мм, частота вращения вала двигателя 3000 мин^{-1}



Задача 9. Определить мощность V вала привода, если мощность двигателя составляет 4кВт.



Задача 10. Определить вращающий момент II вала привода, если мощность двигателя 3 кВт, частота вращения вала двигателя 1500 мин^{-1} , диаметры ведущего и ведомого шкивов ременной передачи соответственно равны 200мм, 400мм.,



Задача 11. Подобрать призматическую шпонку для вала, диаметром 40 мм, передающего вращающий момент 280 нм, если длина ступицы насаживаемой детали 56 мм. Проверить прочность соединения, если $[\sigma_{см}] = 100 \text{ МПа}$.

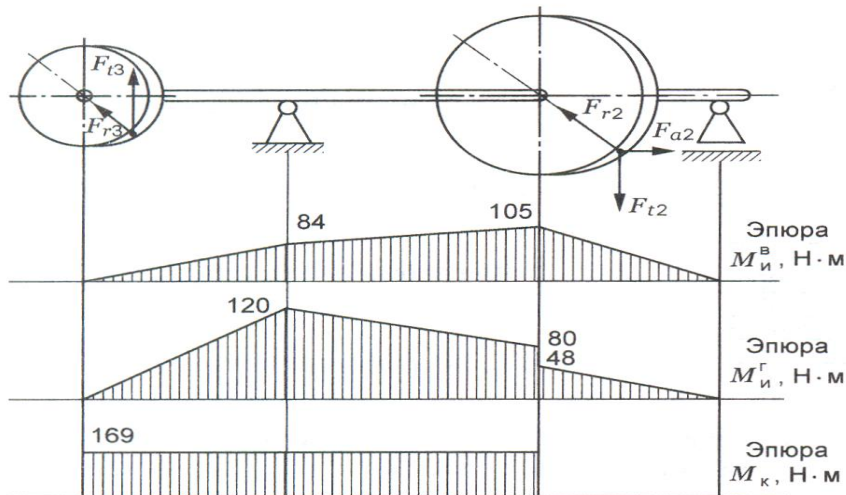
Задача 12. Определить величину радиального усилия на червячном колесе, если момент на червяке 60 Нм, передаточное отношение передачи 25, число зубьев колеса 62, модуль зацепления 4 мм, угол зацепления 20° . Трением в передаче пренебречь.

Задача 13. Определить величину окружной силы в прямозубой цилиндрической передаче, если нормальный модуль зацепления 2,5 мм, число зубьев шестерни 20, вращающий момент на валу шестерни 80 Нм.

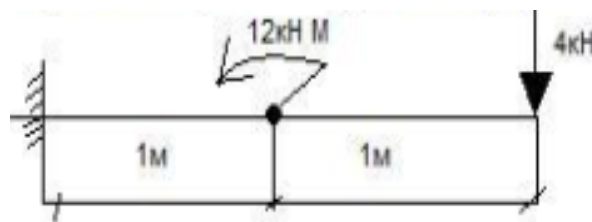
Задача 14. Определить величину межосевого расстояния червячной передачи, если модуль зацепления 4 мм, коэффициент диаметра червяка 16, $Z_1 = 2$, $Z_2 = 32$.

Задача 15. Определить диаметр малого шкива ременной передачи, если диаметр большого шкива 210 мм, частота вращения малого шкива 945 мин^{-1} , большого шкива 305 мин^{-1} . Скольжением в передаче пренебречь.

Задача 16 Проверить прочность вала, диаметром 30 мм, если $[\sigma] = 60 \text{ МПа}$.

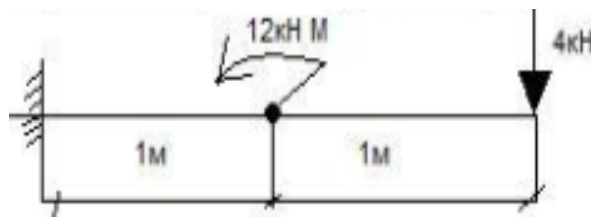


Задача 17. Проверить прочность элемента конструкции, если $[\sigma] = 60 \text{ МПа}$, $a = 20 \text{ мм}$.



Задача 18. Для вала диаметром 70 мм подобрать призматическую шпонку с закругленными краями и проверить прочность шпоночного соединения, если длина ступицы 100 мм, вращающий момент 1500 Нм, допустимое напряжение 100 МПа.

Задача 19. Проверить прочность балки кольцевого поперечного сечения с размерами: $d=40 \text{ мм}$, $d_0 = 35 \text{ мм}$, если $[\sigma] = 120 \text{ МПа}$, если $F=12 \text{ кН}$, $M=5 \text{ кН} \cdot \text{м}$.



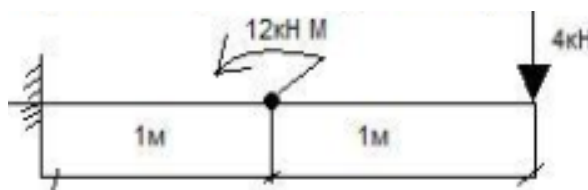
Задача 20. Проверить прочность элемента конструкции, если $[\sigma] = 100$ МПа



Задача 21. Определить делительные диаметры зубчатых колес, образующих цилиндрическую прямозубую передачу, если $Z_1 = 20$, $u = 2$, $m = 2$ мм.

Задача 22. Определить величину межосевого расстояния червячной передачи, если модуль зацепления 4 мм, коэффициент диаметра червяка 16, $Z_1 = 2$, $Z_2 = 32$.

Задача 23. Определить необходимый для обеспечения прочности диаметр элемента конструкции, если $[\sigma] = 60$ МПа.



Задача 24. Определить величину диаметра редукторного вала из расчета на прочность при совместном действии изгиба и кручения, если $[\sigma] = 80$ МПа.

Критерии оценки экзаменационного задания:

Оценка за комплексное задание определяется как среднее арифметическое оценок за теоретическую и практическую часть задания, при условии выполнения практической части работы.