



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
(БГТУ)

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО БГТУ

_____ О.Н. Федонин

«30» 08 2020г.

Методические рекомендации
по выполнению самостоятельной работы
по профессиональному модулю
ПМ. 03 Эксплуатация систем автоматизации

Специальность:	15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)
Уровень образования выпускника:	среднее профессиональное образование (СПО)
Программа подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ):	базовая
Присваиваемая квалификация:	Техник
Форма обучения:	очная
Срок получения СПО по ППССЗ:	3 года 10 месяцев
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ:	основное общее образование
Год приема на обучение на 1-й курс:	2020

Брянск 2020

**Методические рекомендации по выполнению
самостоятельной работы
по профессиональному модулю ПМ. 03 Эксплуатация систем
автоматизации специальности 15.02.07 Автоматизация технологических
процессов и производств (по отраслям)**

Разработал:
преподаватель ПК БГТУ

О.А. Василенко

Методические рекомендации по выполнению
самостоятельной работы рассмотрены и одобрены на
заседании предметно-цикловой комиссии
«Монтаж и техническая эксплуатация
промышленного оборудования» ПК БГТУ
(далее — ПЦК)

от «30» 08. 2020 г., протокол № 1

Председатель ПЦК

О.А. Василенко

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ
по учебно-методической работе

Т.Е. Балашова

© О.А. Василенко
© ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет»

Содержание

1.Пояснительная записка.....	4
2.Формы самостоятельной работы.....	7
3. Результаты внеаудиторной самостоятельной работы студентов.....	7
4.Критерии оценки внеаудиторной самостоятельной работы студентов.....	8
5.Перечень ошибок.....	8
6.Тематический план по дисциплине.....	9
7.Внеклассная самостоятельная работа студентов.....	10
8. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы.....	22
9.Приложения.....	23

Пояснительная записка

Методические указания для организации самостоятельной работы по дисциплине эксплуатация систем автоматизации предназначены для студентов 3 курса очного отделения специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

Основная задача образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию и самообразованию. Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к студенту. Никакие знания, не ставшие объектом собственной деятельности, не могут считаться подлинным достоянием человека.

Внеклассная самостоятельная работа представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания. В отличие от других форм организации учебного процесса затраты времени на выполнение этой работы не регламентируются расписанием. Режим и продолжительность работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий, что требует от него не только умственной, но и организационной самостоятельности.

Дидактические цели самостоятельных внеаудиторных занятий:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация знаний, полученных во время аудиторных занятий; самостоятельное овладение новым учебным материалом;
- формирование обще трудовых и профессиональных умений;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование убежденности, волевых черт характера, что играет существенную роль в структуре личности квалифицированного специалиста.

Таким образом, задачи самостоятельной работы - не приучать студентов к заучиванию и запоминанию готовых знаний, быть пассивным потребителем знаний, а формирование умений самостоятельно мыслить, формулировать проблему, анализировать пути ее решения, обсуждать тот или иной вопрос, высказывать мнение, аргументировать. Самостоятельная работа является важной формой образовательного процесса, имеющей помимо практического и большое воспитательное значение: воспитание самостоятельности, как черты характера, играющей

В процессе обучения многие студенты ограничиваются лекционным материалом и недостаточно работают с учебниками и справочной литературой. В методических указаниях раскрываются основные виды и формы внеклассной самостоятельной работы по дисциплине, даны алгоритмы решения основных типов задач, перечислена необходимая

литература, указаны нужные страницы учебника, раскрываются требования по написанию конспектов.

В соответствии с учебным планом на самостоятельную работу студентов отводится 90 час. Техническая механика как одна из важнейших физико-математических дисциплин играет существенную роль в подготовке техников.

В соответствии с требованиями ФГОС дисциплина позволяет реализовать компетенции:

- **профессиональные:**

- ПК.1.1 Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей;
- ПК. 1.2 Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования;
- ПК. 1.3 Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции;
- ПК. 1.4 Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей;
- ПК. 1.5 Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей;
- ПК. 2.1 Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения;
- ПК. 2.2 Участвовать в руководстве работой структурного подразделения;
- ПК. 2.3 Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения;
- ПК. 3.1 Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей;
- ПК. 3.2 Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

- **общие:**

- ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- ОК. 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
- ОК. 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального личностного развития;
- ОК. 5. Использовать информационно – коммутационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОК. 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, производством, потребителями;

- ОК. 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий;
- ОК. 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;
- ОК. 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

На основных законах и принципах механики базируются многие специальные дисциплины. На основе теорем и принципов технической механики решаются многие инженерные задачи и осуществляется проектирование деталей конструкций.

В результате освоения учебной дисциплины «Техническая механика» обучающийся должен

уметь:

- производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;
- читать кинематические схемы;
- определять напряжения в конструктивных элементах.

знать:

- основы технической механики;
- виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики; методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения.

владеть навыками:

- построения расчетных схем;
- составления уравнений равновесия;
- анализа механического движения и определения вида движения элементов конструкций;
- расчета элементов конструкций на прочность и жесткость при различных видах нагружения и др.

Все знания и умения, полученные при изучении технической механики, найдут применения при курсовом и дипломном проектировании, а также в практической работе на производстве. Хорошее усвоение курса технической механики требует не только глубокого изучения теории, но и приобретения навыков в решении задач, что способствует развитию самостоятельности и творческого мышления. Для этого необходимо самостоятельно решить большое количество задач по всем темам курса. Предлагаемая методика дает возможность преподавателю организовывать проведение самостоятельных работ с минимальными затратами учебного времени, стимулирует регулярную работу всех студентов над изучаемым материалом и дает возможность планомерно накапливать оценки по дисциплине.

Данные методические указания позволяют проконтролировать целенаправленную работу студентов по изучению теоретического материала

в учебнике и справочной литературе, приучают к самостоятельной работе, умению кратко излагать в конспекте материал темы, делать выводы и обобщения, самостоятельно мыслить. Все эти умения будут необходимы студентам при курсовом и дипломном проектировании.

Приложения содержат справочные данные, необходимые для решения заданий.

К выполнению любой самостоятельной работы можно приступить только после изучения соответствующей темы и получения навыков решения задач. Задания представлены в последовательности тем программы и должны решаться постепенно, по мере изучения материала. Все задачи и расчеты обязательно должны быть доведены до окончательного числового результата с точностью до трех значащих цифр, если нет дополнительных указаний. Задания, сдаваемые на проверку, должны быть выполнены и оформлены в соответствии со следующими требованиями:

1. Задачи решаются в тетради и оформляются в папку расчетно-графических работ, решение любой задачи студент должен уметь объяснить.
2. Задание надо выполнять аккуратным почерком, ручкой одного цвета.
3. Чертежи схем должны быть выполнены в соответствии с требованиями инженерной графики и только карандашом.
4. Порядок подстановки числовых значений должен соответствовать порядку расположения в формуле буквенных обозначений этих величин.
5. При решении задач применять Международную систему единиц (СИ), а также кратные и дольные от них.
6. Для обозначения основных общетехнических величин использовать только стандартные символы.
7. Тщательно проверить правильность всех вычислений, обратить особое внимание на соблюдение правильности размерностей, подставленных в формулу значений.

Курс дисциплины «Техническая механика» рассчитан на два семестра обучения, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Формы самостоятельной работы

1. Поиск информации в различных источниках и ее практическая обработка.
2. Выполнение расчетно-графических заданий.

Результаты внеаудиторной самостоятельной работы студентов

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется

индивидуально, на занятии, при тестировании, при защите расчетно-графических работ.

Контроль ведения конспектов занятий осуществляется на уроках.

Контроль выполнения расчетно-графических работ осуществляется индивидуальной (или групповой) беседой по ключевым моментам работы, с последующей защитой работы.

Критерии оценки внеаудиторной самостоятельной работы студентов

Оценка	Критерии оценки знаний студентов
«5» отлично	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. Расчетно-графическая работа выполнена полностью без ошибок и недочетов
«4» хорошо	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но при наличии в ней более 1 негрубой ошибки и 1 недочета или 3 недочетов
«3» удовлетворительно	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Расчетно-графическая работа выполнена на 2/3 всего объема; работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более 1 грубой ошибки и 2 недочетов, или 1 грубой ошибки и 1 негрубой ошибки, или 3 негрубые ошибки, или 4 недочета
«2» неудовлетворительно	Демонстрирует непонимание проблемы. Нет ответа. Не было попытки решить задачу. Расчетно-графическая работа правильно выполнена менее чем на 2/3 всего объема или число ошибок и недочетов превышает норму для оценки «3»

Перечень ошибок

Грубые ошибки:

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения технических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенных на занятиях.
4. Неумение читать и строить графики.

Негрубые ошибки:

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия.
2. Неточности чертежей, графиков и схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц технических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты:

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях грубо искажающие реальность результата.
3. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем и графиков.
4. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Тематический план по дисциплине

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов при очной форме обучения	Количество часов для внеаудиторной подготовки
Раздел 1. Теоретическая механика		
1.1. Статика		
Тема 1.1.1 Основные понятия и аксиомы статики	4	2
Тема 1.1.2. Плоская система сходящихся сил	12	6
Тема 1.1.3. Теория пар сил на плоскости	4	4
Тема 1.1.4. Плоская система произвольно расположенных сил	12	2
Тема 1.1.5 Пространственная система сил	2	-

Тема 1.1.6. Центр тяжести	6	-
1.2. Кинематика		
Тема 1.2.1. Кинематика точки	6	4
Тема 1.2.2. Простейшие движения твердого тела	4	-
Тема 1.2.3. Сложное движение точки	2	2
Тема 1.2.4. Плоскопараллельное движение твердого тела	4	2
1.3. Динамика		
Тема 1.3.1. Движение материальной точки. Метод кинетостатики	2	2
Тема 1.3.2. Движение материальной точки. Метод кинетостатики	2	-
Тема 1.3.3. Работа и мощность	4	4
Тема 1.3.4. Общие теоремы динамики	6	6
Раздел 2. Сопротивление материалов		
Тема 2.1. Основные положения	6	4
Тема 2.2. Растяжение и сжатие	18	10
Тема 2.3. Практические расчеты на срез и смятие	2	-
Тема 2.4. Кручение	8	4
Тема 2.5. Геометрические характеристики плоских сечений	2	2
Тема 2.6. Поперечный изгиб прямого бруса	16	6
Тема 2.7. Косой изгиб. Внецентровое сжатие и растяжение	2	2
Тема 2.8. Гипотезы прочности	2	2
Тема 2.9. Устойчивость сжатых стержней	2	2
Тема 2.10. Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во времени	2	2

Раздел 3. Детали машин		
Тема 3.1 Основные положения	2	2
Тема 3.2. Неразъемные соединения	2	2
Тема 3.3 Резьбовые соединения	2	2
Тема 3.4. Шпоночные и шлицевые соединения	2	2
Тема 3.5 Общие сведения о передачах	4	-
Тема 3.6 Фрикционные передачи	2	2
Тема 3.7. Основные понятия о зубчатых передачах	12	4
Тема 3.8. Передача винт - гайка	2	2
Тема 3.9. Червячные передачи	2	-
Тема 3.10. Редукторы	2	-
Тема 3.11. Ременные и цепные передачи	8	2
Тема 3.12. Валы и оси	2	2

Тема 3.13. Подшипники	6	2
Тема 3.14. Муфты	2	-
Всего по дисциплине	180	90

Раздел 1 Теоретическая механика

1. Статика

Тема 1.1.1 Основные понятия и аксиомы статики

Задание № 1

Ознакомиться с учебным материалом по учебнику (1), с 6...10, и выучить определения и аксиомы статики.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 1 час

Задание № 2

Ознакомиться с учебным материалом по учебнику (1), с.10 ...12 и дополнить конспект по теме «Связи и их реакции», решить примеры (1), с.12 ...13).

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 1 час

Контроль: 1. проверка знаний по терминологии (устно, индивидуально);

2. проверка конспекта

Тема 1.1.2 Плоская система сходящихся сил

Задание № 1

Изучить учебный материал по учебнику (1), с.13 ...22, дополнить конспект по вопросу «Действия над векторами» и выучить определения.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

Задание № 2

Выполнить и оформить индивидуальное расчетно-графическое задание.

Определение усилий в стержнях заданной стержневой системы методом проекций аналитическим и графическим способами.

Для выполнения этого задания необходимо применять алгоритм решения данных задач.

1. Указать точку, равновесие которой рассматривается. Такой точкой является точка пересечения всех стержней и нитей.
2. Приложить к рассматриваемой точке активные силы.
3. Мысленно отбросить связи, заменяя их действие реакциями. Направления реакций стержней принимают условно растянутым, и реакцию направляют от рассматриваемой точки. Истинное направление будет установлено после решения уравнений.
4. Для графического расчета построить силовой многоугольник в принятом масштабе. Для этого из произвольной точки строят первую известную силу, за ней вторую и т.д. Через края разомкнутого многоугольника проводят прямые, параллельные известным направлениям неизвестных по модулям сил до взаимного пересечения. Отсеченные отрезки сторон в многоугольнике дадут модули неизвестных усилий.

5. Выбрать положение системы координат. Начало системы координат совместить с точкой, равновесие которой рассматривается. Положение осей выбрать так, чтобы одна из осей совпала с направлением одного из неизвестных усилий.
6. Составить уравнения равновесия: $\sum F_{xi} = 0$ и $\sum F_{yi} = 0$, из которых определяют искомые усилия. Если ответ получится со знаком "минус", то это означает, что направление реакции на чертеже было выбрано неверно, т.е. если до составления уравнений равновесия стержень предполагался растянутым, то в действительности он будет сжатым.
7. Выполнить расчет погрешности.
- Форма выполнения задания:* выполнение индивидуального расчетно-графического задания, рекомендуется ознакомление с решением примеров подобных задач ((1), с.20 ...22 и методические рекомендации по выполнению практических занятий №1).
- Рекомендуемое время:* 4 часа
- Контроль:* 1. Проверка конспекта
2. Проверка расчетно-графической работы №1

Тема 1.1.3 Теория пар сил на плоскости

Задание № 1

Изучить учебный материал по учебнику (1), с.24 ...22 и дополнить конспект по вопросу «Эквивалентность пар сил и сложение пар».

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы и ответы на вопросы для самопроверки по учебнику на с. 30.

Рекомендуемое время: 4 час

Контроль: проверка конспекта и ответов.

Тема 1.1.4 Плоская система произвольно расположенных сил

Задание № 1

Изучить учебный материал по учебнику (1), с.30 ...37 и дополнить конспект.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы и конспекта

Рекомендуемое время: 0,5 часа

Задание № 2

1). Ознакомиться с примерами решения задач на определение опорных реакций по учебникам (1), с. 37...40 и (2), с. 59...64.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 0,5 часа

Задание № 3

Выполнить и оформить индивидуальное расчетно-графическое задание. Определение реакции в опорах для балок.

Для выполнения этого задания необходимо применять алгоритм решения данных задач.

1. Выполнить чертеж балки, придерживаясь масштаба.

2. Заменить распределенную нагрузку условно сосредоточенной силой, равной произведению интенсивности нагрузки q на длину участка l , на котором она действует. Перед решением задач рекомендуется уяснить и

закрепить порядок нахождения условно сосредоточенной силы и определения расстояний от нее до опор.

3. Обозначить опоры. Общепринято их обозначать буквами А, Б, В и т. д.

4. Освободиться от опор и заменить их действие опорными реакциями.

Обычно их предполагают действующими в положительном направлении и обозначают R_A , R_B , и m_A .

5. Составить для данной балки уравнения равновесия: $\sum F_{xi} = 0$, $\sum F_{yi} = 0$ и $\sum M_A = 0$, из которых находят неизвестные реакции R_A , R_B , и m_A .

6. Выполнить проверку правильности решения. Для этого составляют уравнение моментов относительно любой из характерных точек для данной конструкции.

Форма выполнения задания: выполнение индивидуального расчетно-графического задания, рекомендуется ознакомление с решением примеров подобных задач ((1), с.37...40) и методические рекомендации по выполнению практического занятия №2).

Рекомендуемое время: 2 часа

Контроль: 1. Проверка конспекта

2. Проверка расчетно-графической работы №2

1.2 Кинематика

Тема 1.2.1. Кинематика точки

Задание № 1

Ознакомиться с учебным материалом по учебнику (2), с. 108...130, и выучить определения

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы, ответы на вопросы (2), с. 130.

Рекомендуемое время: 2 часа

Контроль: 1. проверка знаний по терминологии (устно, индивидуально);

2. проверка конспекта

Тема 1.2.3. . Сложное движение точки

Задание № 1

Изучить учебный материал по учебнику (2), с. 148 ...152, подготовиться к опросу.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы и ответы на вопросы для самопроверки по учебнику (2), с. 166, решить задачу №3 (там же).

Рекомендуемое время: 2 час

Контроль: проверка конспекта и ответов.

Тема 1.2.4. Плоскопараллельное движение твердого тела

Изучить учебный материал по учебнику (2), с. 152 ...158 и дополнить конспект по вопросу «Мгновенный центр скоростей».

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы и ответы на вопросы для самопроверки по учебнику (2), с. 166, решить задачу №2 (там же).

Рекомендуемое время: 2час

Контроль: проверка конспекта и ответов.

1.3. Динамика

Тема 1.3.1. Движение материальной точки. Метод кинестатики

Задание № 1

Ознакомиться с учебным материалом по учебнику (2), с. 167...175, выучить определения и аксиомы динамики.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2час

*Контроль: 1. проверка знаний по терминологии (устно, индивидуально);
2. проверка конспекта*

Тема 1.3.3. Работа и мощность

Изучить учебный материал по учебнику (2), с. 175...193, подготовиться к опросу.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы и ответы на вопросы для самопроверки по учебнику (2), с. 192...193, решить задачи с 1 по 4-ую (там же).

Рекомендуемое время: 4час

Контроль: проверка конспекта и ответов

Тема 1.3.4. Общие теоремы динамики

Задание № 1

Ознакомиться с учебным материалом по учебнику (2), с. 193 ...205 и дополнить конспект по теме «Моменты инерции некоторых тел», ответить на вопросы (2), с. 206, решить примеры 3...4, там же.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 4час

*Контроль: 1. проверка знаний по терминологии (устно,);
2. проверка конспекта*

Раздел 2 Сопротивление материалов

Тема 2.1. Основные положения

Задание №1

Изучить учебный материал по учебнику (2), с. 207...213 и дополнить конспект по вопросу «Допущения относительно свойств материалов и характера деформаций», выучить определения.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 час

*Контроль: 1. индивидуальная проверка знаний по терминологии (устно);
2. проверка конспекта*

Тема 2.2. Растяжение и сжатие

Задание №1

Изучить учебный материал по учебнику (2), с. 219...224- и дополнить конспект по вопросу «Правила построения эпюр».

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа.

Контроль: проверка конспекта

Задание №2

Изучить учебный материал по учебнику (2), с. 234...237 и дополнить конспект по вопросу «Коэффициенты запаса прочности. Допускаемые напряжения».

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа..

Контроль: проверка конспекта.

Задание №3

Ознакомиться с примерами расчета ступенчатого бруса по учебнику (1), с. 68...73.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 час.

Задание №4

Выполнить и оформить индивидуальное расчетно-графическое задание. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений для ступенчатого бруса, защемленного одним концом, определение абсолютного удлинения (*решить задачу(1), с.81*).

Для выполнения этого задания необходимо применять алгоритм решения данных задач.

1. Разделить данный брус на участки; границы участков находятся в точках приложения сил или на стыке ступеней бруса.
2. Определить продольные силы на участках бруса, используя метод сечений.
3. Построить эпюру продольных сил.
4. Определить нормальные напряжения на участках бруса
5. Построить эпюру нормальных напряжений
6. Определить абсолютную продольную деформацию бруса

Форма выполнения задания: выполнение расчетно-графической работы, рекомендуется ознакомление с решением примеров подобных задач

методических указаний (см. (1), с. 75...95 и методические рекомендации к практическим занятиям №3).

Рекомендуемое время: 4 часа

Контроль: 1. Проверка конспекта

2. Проверка расчетно-графической работы № 3

Тема 2.4. Кручение

Задание №1

Ознакомиться с примерами построения эпюр крутящих моментов по учебнику (2), с.250...259 и ответить на вопросы, с.266 (1...3)

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы, составить ответы на вопросы.

Рекомендуемое время: 2 часа.

Контроль: проверка конспекта

Задание № 2

Изучить учебный материал по учебнику (2), с. 259...262, разобраться с решением примера 2.13 на с. 261...262 и ответить на вопросы № 4..7, с.266

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

Контроль: проверка конспекта

Тема 2.5 Геометрические характеристики плоских сечений

Задание №1

Ознакомиться с примерами определения моментов инерции составных сечений по учебнику, (2), с.271-277.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 0,5 часа.

Задание №2

Выполнить и оформить индивидуальное расчетно-графическое задание. Определение геометрических характеристик сечений *решить задачу(1), с.118...119, рис.2.4.17 и 2.4.18).*

Для выполнения этого задания необходимо применять алгоритм решения данных задач.

1. Выполнить чертеж фигуры, придерживаясь выбранного масштаба.
2. Определить положение центра тяжести сечения (см. порядок решения задания №3, тема 1.5 Центр тяжести)
3. Провести центральные оси для каждого профиля проката или простой геометрической фигуры. Эти оси называются центральными осями. Для первой фигуры проводят оси x_1 и y_1 , для второй x_2 и y_2 и т.д.
4. Провести главные центральные оси x_C и y_C . Они проходят через центр тяжести всего сечения. При наличии оси симметрии, одну из осей совмещают

с ней, а вторую проводят через центр тяжести сечения перпендикулярно первой.

5. Найти моменты инерции сечения относительно главных центральных осей.

6. Замечание. При определении геометрических характеристик необходимо учитывать, что профили проката на заданном сечении могут быть ориентированы иначе, чем в ГОСТах. Поэтому необходимо внимательно следить за тем, относительно каких осей следует брать геометрические характеристики (см. приложения 3, 4).

Форма выполнения задания: выполнение расчетно-графической работы, рекомендуется ознакомление с решением примеров подобных задач (см.(2), с. 275...277).

Рекомендуемое время: 1,5 часа.

Контроль: 1. Проверка конспекта

2. Проверка расчетно-графической работы №4

Тема 2.6 Поперечный изгиб прямого бруса

Задание №1

Изучить учебный материал по учебнику (1), с. 126...132 и дополнить конспект по вопросу «Общие указания к построению эпюр поперечных сил и изгибающих моментов».

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 0,5 часа

Задание №2

Ознакомиться с примерами построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для балок по учебнику: (1), с.132...146.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 1,5 часа

Задание №3

Выполнить и оформить индивидуальное расчетно-графическое задание.

Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для консольной балки. *решить задачу(1), с.146...147, рис.2.6.20).*

Для выполнения этого задания необходимо применять алгоритм решения данных задач.

1. Для консольных балок расчет ведут со свободного края.

2. Обозначить характерные сечения (точки) балки. Ими являются концевые сечения балки, опоры, точки приложения сосредоточенных сил и моментов, границы распределенной нагрузки.

3. Выполнить расчет и построение эпюры поперечных сил Q . Для расчета определяют значения поперечных сил в характерных точках.

Найденные значения поперечных сил в характерных точках откладываются в некотором масштабе от нулевой линии. Эти значения соединяются прямыми линиями по следующим правилам:

- а) на участке, свободном от равномерно распределенной нагрузки, значения поперечной силы соединяются прямой, параллельной нулевой линии.
- б) на участке, нагруженном распределенной нагрузкой, значения поперечной силы соединяются прямой, наклонной к нулевой линии. Она может пересекать или не пересекать нулевую линию.

Соединив все значения поперечных сил по указанным правилам, получим график изменения поперечных сил по длине балки, называемый эпюрой Q .

4. Выполнить расчет и построение эпюры изгибающих моментов M . Для расчета определяют изгибающие моменты в характерных сечениях. Полученные значения откладываются в некотором масштабе от нулевой линии.

Эти значения соединяются в соответствии со следующими правилами:

- а) на участке балки, свободном от распределенной нагрузки, эпюра изгибающих моментов очерчивается наклонной к оси балки
- б) на участке балки, нагруженном распределенной нагрузкой, эпюра изгибающих моментов очерчивается параболой. Парабола имеет выпуклость в сторону действия нагрузки.
- в) на участках балки, нагруженных сосредоточенными силами, эпюра изгибающих моментов очерчивается ломаной линией с вершинами под сечениями, где приложены эти силы.
- г) на участке балки, где поперечная сила равно нулю, эпюра изгибающих моментов очерчивается прямой, параллельной оси балки, т.к. на данном участке возникает деформация чистого изгиба.
- д) в сечении балки, где поперечная сила равна нулю (меняет знак на противоположный) на эпюре изгибающих моментов имеем вершину параболы, т.е. наибольшее значение моментов на данном участке балки. Положение этой точки находят из подобия треугольников.

Соединив все значения изгибающих моментов по указанным правилам, получим график изменения изгибающих моментов по длине балки, называемый эпюрой M .

Форма выполнения задания: выполнение расчетно-графической работы, рекомендуется ознакомление с решением примеров подобных задач и методических указаний (см. методические рекомендации к практическим занятиям № 5)

Рекомендуемое время: 2 часа

Контроль: 1. Проверка конспекта

2. Проверка расчетно-графической работы №5

Задание №4

Выполнить и оформить индивидуальное расчетно-графическое задание. Подбор сечения стальных балок.

Для выполнения этого задания необходимо применять алгоритм решения данных задач.

1. Определить опорные реакции балки (см. порядок решения задания № 3, тема 1.1.4 «Плоская система произвольно расположенных сил»)
2. Построить эпюры Q и M (см. порядок решения задания № 3 данной темы)
3. Подобрать сечение стальной балки в следующем порядке:

а) определить требуемый момент сопротивления сечения балки $W_{хтр}$
б) по таблицам ГОСТ (см. приложение 3) подобрать номер стальной балки, которая должна иметь момент сопротивления W_x , наиболее близкий по значению к требуемому моменту сопротивления сечения $W_{хтр}$
Форма выполнения задания: выполнение расчетно-графической работы, рекомендуется ознакомление с решением примеров подобных задач (см. (1), с. 152...162).и методические рекомендации по выполнению практических занятий № 5).

Рекомендуемое время: 2 часа.

Контроль: 1. Проверка конспекта

2. Проверка расчетно-графической работы №6.

Тема 2.7 Косой изгиб. Внецентровое сжатие и растяжение.

Задание №1

Ознакомиться с примерами построения эпюр крутящих моментов по учебнику (2), с. 321...326 и ответить на вопросы, (1), с.187...188. *Форма выполнения задания:* изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа.

Контроль: проверка конспекта

Тема 2.8. Гипотезы прочности

Задание

Изучить учебный материал по учебнику(2), с. 332 и дополнить конспект по вопросу «Гипотезы прочности и их назначение».

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

Контроль: проверка конспекта

Тема 2.10.Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во времени

Задание

Изучить учебный материал по учебнику(3), с. 15...26 и дополнить конспект по вопросу «Контактная прочность деталей машин».

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

Контроль: проверка конспекта

Раздел 3 Детали машин

Тема 3.1 Основные положения

Задание

Изучить учебный материал по учебнику(3), с. 4...15, ответить на контрольные вопросы, с. 15 и дополнить конспект по вопросу «Основы триботехники узлов и деталей машин».

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

Контроль: 1. индивидуальная проверка знаний по терминологии (устно);

2. проверка конспекта

Тема 3.2. Неразъемные соединения

Задание

Изучить учебный материал по учебнику(3), с. 27...57, ответить на контрольные вопросы, (4), с. 14(письменно) и дополнить конспект по вопросу «Клепаные и клеевые соединения».

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

Контроль: 1. Фронтальная проверка знаний по терминологии (устно);

2. проверка конспекта

Тема 3.3 Резьбовые соединения

Задание

Изучить учебный материал по учебнику(3), с. 58...85, ответить на контрольные вопросы с 1...10, с. 84 85 (письменно).

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

Контроль: 1. Фронтальная проверка знаний по терминологии (устно);

2. проверка конспекта

Тема 3.4. Шпоночные и шлицевые соединения

Задание

Изучить учебный материал по учебнику(3), с. 85...98, ответить на контрольные вопросы, (4), с.28 и с. 37 (письменно).

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

Контроль: 1. Фронтальная проверка знаний по терминологии (устно);

2. проверка конспекта

Тема 3.6 Фрикционные передачи

Задание

Изучить учебный материал по учебнику(3), с. 104...112, дополнить конспект по вопросу «Вариаторы», ответить на контрольные вопросы, с. 112...113.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

Контроль: 1. Фронтальная проверка знаний по терминологии (устно);

2. проверка конспекта

Тема 3.7. Основные понятия о зубчатых передачах

Задание

Изучить учебный материал по учебнику(3), с. 113...217, , ответить на контрольные вопросы, с. 85, 97.

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 4 часа

*Контроль: 1. Фронтальная проверка знаний по терминологии (устно);
2. проверка конспекта*

Тема 3.8. Передача винт - гайка

Задание

Изучить учебный материал по учебнику(Д4), с. 135...147, , ответить на контрольные вопросы, с. 147 (письменно).

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

*Контроль: 1. Фронтальная проверка знаний по терминологии (устно);
2. проверка конспекта*

Тема 3.11. Ременные и цепные передачи

Задание

Изучить учебный материал по учебнику(Д4), с. 113 ...135 и 148...162, , , ответить на контрольные вопросы, с. 135 и 162 (письменно).

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

*Контроль: 1. Фронтальная проверка знаний по терминологии (устно);
2. Проверка конспекта*

Тема 3.12. Валы и оси

Задание

Изучить учебный материал по учебнику(Д4), с. 163 ...184 и ознакомиться с методикой расчетов валов на статическую прочность (4), с.173...175, ответить на контрольные вопросы, с. 184 (письменно).

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

*Контроль: 1. Фронтальная проверка знаний по терминологии (устно);
2. Проверка конспекта*

Тема 3.13. Подшипники

Задание

Изучить учебный материал по учебнику(Д4), с. 191 ...208 и ознакомиться с методикой подбора подшипников качения (4), с.205...206, ответить на контрольные вопросы, с. 208 (письменно).

Форма выполнения задания: изучение учебной литературы

Рекомендуемое время: 2 часа

*Контроль: 1. Фронтальная проверка знаний по терминологии (устно);
2. Проверка конспекта*

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Сафонова Г.Г., Артюховская Т.Ю., Ермаков Д.А. Техническая механика: Учебник. – М.: ИНФРА – М, 2015.– (Среднее профессиональное образование).
2. Аркуша А.И. Техническая механика. Теоретическая механика и сопротивление материалов: Учеб.для средних спец. учеб. заведений/А.И. Аркуша. - 5-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2003.
3. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учебное пособие. – 2-е изд. - М: Форум: ИНФРА-М, 2009.
- 4.Куклин Н.Г. Детали машин: Учебник/Н.Г. Куклин, Г.С. Куклина,В.К. Житков.- 8-е изд.,стер. – М.: Высш. Шк.,2008.

Дополнительные источники:

1. Аркуша А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике: Учеб.пособ. для средних спец. учеб. заведений/А.И. Аркуша. - 6-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2003.
2. Бычков Д.В. Теоретическая механика. Учебник для техникумов. Изд. 4-е, испр. М., "Высшая школа", 1976
3. Ицкович Г.М. Сопротивление материалов: Учеб.для сред. спец. учеб. заведений. – 9-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2001
- 4.Хруничева Т.В. Детали машин: типовые расчеты на прочность: учебное пособие/Т.В. Хруничева. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА – М,2015.
5. Клоков В.Г., Ужева В.В. Расчет узлов и деталей машин: учебное пособие. – М.: МГИУ, 2011.

Интернет-ресурсы:

1. Основы технической механики, <http://www.ostemex.ru/>
2. Теоретическая механика, <http://www.teoretmech.ru/>
3. Электронный ресурс «Техническая механика»,
<http://technical-mechanics.narod.ru/>
<http://www.edu.ru>

Приложения

Перечень теоретических вопросов для подготовки к экзамену

1. Основополагающей наукой предмета “Техническая механика” является:
2. Связь это:
3. В системе СИ единицей измерения сосредоточенной силы является:
4. В системе СИ единицей измерения сосредоточенного момента является:
5. У сходящейся системы сил, находящейся в равновесии, равнодействующая сила:
6. Произведение величины силы на кратчайшее расстояние от некоторой точки до направления действия этой силы ($M = F \cdot a$) является:
7. Наука о сопротивлении материалов не выполняет расчет:
8. Свойство упругости материала означает, что материал:
9. Метод сечений применяется для определения...
10. Геометрическое тело называется бруском, если...
11. Деформация -это изменение формы и размеров тела под действием...
12. Реакции связей это...
13. Материальная точка это...
14. Абсолютно твердое тело- это тело у которого:
15. В шарнирно-неподвижной опоре:
16. В жесткой заделке (защемлении) стержня:
17. В шарнирно-подвижной опоре:
18. При каком условии будут находиться в равновесии две силы:
19. Какой деформации бруса не бывает:
20. Внутренним усилием в задаче кручения является:
21. При осевом растяжении-сжатии в сечении бруса возникают следующие силовые факторы:
22. Центр тяжести твердого тела это:
23. Центральные оси - это:
24. Балка-это
25. Сколько уравнений равновесия рассматривают для плоской системы произвольных расположенных сил:
26. Расчет по допускаемым напряжениям сводится к тому, чтобы:
27. Сдвиг – это деформация, возникающая от приложения:
28. Шарнир одиночный – это:
29. Опасное сечение – это сечение:
30. Способность конструкции под действием приложенных сил сохранять свою первоначальную форму равновесного состояния - это:
31. Нагрузка, при которой первоначальная форма равновесия становится неустойчивой, называется:
32. Геометрическое тело называется оболочкой, если:
33. Геометрическое тело называется массивом, если:
34. На рисунке изображена:
35. Активная сила – это сила:
36. Реактивная сила – это сила:

37. Несвободное тело – это тело:
38. Выберите правильный ответ. Свободное тело – это тело:
39. Внутренние силы представляют собой силы взаимодействия:
40. Силы действия и противодействия:
41. Равнодействующая сила - это сила:
42. Эквивалентные системы сил - это:
43. Выберите параметры, характеризующие силу
44. В каких связях реакции всегда направлены по перпендикуляру к поверхности?
45. Система сил, линии действия которых пересекаются в одной точке, называется:
46. Момент пары сил образуют две равные:
47. Если момент - это произведение силы на плечо, то плечо – это:
48. Статикой называется раздел теоретической механики, изучающий:
49. Сила определяется:
50. Сила - это:
51. Каким прибором измеряют числовое значение силы?
52. Можно ли силу в 50кН разложить на две, например, по 200кН
53. Силы, направленные в одну сторону и линии действия которых параллельны, называются:
54. Силы, направленные в разные стороны и линии действия которых параллельны, называются:
55. Чему равен момент силы, если сила $F=20\text{кН}$, плечо $h=2\text{м}$?
56. Какие силы называются внутренними?
57. Одна из основных задач статики:
58. Силовой характеристикой, возникающей в результате механического взаимодействия двух тел на малой площадке, является:
59. Как называются уравнения, с помощью которых производится расчет элементов конструкций?
60. Истина или ложь. Если система находится в равновесии, то: силовой многоугольник должен быть замкнут.
61. Чему равны главный вектор и главный момент системы сил, находящейся в равновесии?
62. Проекция силы считается положительной, если направлена в сторону, противоположную направлению оси.
63. В системе СИ единицей измерения напряжения является:
64. Метод сечений применяется для определения:
65. Нагрузка является статической, если:
66. Что такое напряжение?
67. Расчетная схема – это:
68. Модуль сдвига (G , Па), характеризует:
69. Эпюрой называется:
70. При подборе сечения бруса исходят из:
71. Допускаемое напряжение $[\sigma]$ для пластичных материалов определяется:
72. Допускаемое напряжение $[\sigma]$ для хрупких материалов определяется :

73. При поперечном изгибе в сечении бруса возникают внутренние усилия:
74. Эпюра - это:
75. При прямом поперечном изгибе для балки не строится эпюра:
76. Скачек на эпюре моментов отвечает приложению в этом сечении балки:
77. Скачек на эпюре поперечных сил отвечает приложению в этом сечении балки:
78. Эпюра изгибающих моментов строится на волокнах:
79. При подборе сечения бруса исходят из:
80. Какой предел не определяется по диаграмме осевого растяжения-сжатия материалов:
81. При расчетах на устойчивость величина предельной гибкости " λ " сжатого стержня не зависит от параметра:
82. В задачах устойчивости приведенная (свободная) длина стержня (μ) - это длина равная:
83. Нормальное напряжение " σ " размещено по отношению к поперечному сечению:
84. Касательное напряжение " τ " размещено по отношению к поперечному сечению:
85. Принцип суперпозиции заключается в том, что эффект от нескольких воздействий:
86. Допускаемое напряжение $[\sigma]$ для пластичных материалов определяется:
87. Допускаемое напряжение $[\sigma]$ для хрупких материалов определяется...
88. Не существует жесткости:
89. При косом изгибе:
90. Внецентренное сжатие – это случай нагружения бруса, когда:
91. Осевой момент сопротивления – геометрическая характеристика поперечного сечения, определяемая как:
92. Расчетное сопротивление материала R (Па) вычисляется по нормативным сопротивлениям путем:
93. Сдвиг – это напряженно-деформированное состояние, когда у прямоугольного параллелепипеда, находящегося под действием касательных напряжений:
94. Коэффициент Пуассона (μ) характеризует:
95. Жесткостью поперечного сечения бруса при осевом растяжении-сжатии является:
96. Жесткостью поперечного сечения бруса при кручении является:
97. Прочность – это:
98. Единицей измерения момента инерции сечения является:
99. Момент сопротивления сечения характеризует:
100. Единицей измерения момента сопротивления сечения является:
101. Способность тела сопротивляться всякому сколь угодно малому нарушению равновесия называется:
102. Модуль Юнга (E , Па), характеризует:
103. Закон Гука при осевом растяжении-сжатии гласит...

Требования к оформлению расчетно-графических работ

1. Расчётно-графические работы должны быть оформлены в виде пояснительных записок, аккуратно выполненных на стандартных листах белой писчей бумаги формата А4 (210 297мм).
2. Текст работы рекомендуется располагать на одной стороне листа. Вторая сторона листа впоследствии может быть использована для внесения исправлений.
3. Пояснительная записка может быть выполнена компьютерным или рукописным способом. В последнем случае почерк должен быть разборчивым, а чернила должны быть одного цвета: синего или фиолетового.
4. Каждая работа должна быть оформлена в виде самостоятельного документа и иметь свой титульный лист.
5. Листы пояснительной записки подшиваются в папку-скоросшиватель. Использование скрепок не допускается.
6. Пояснительная записка обязательно должна включать задание и графическое условие задач.
7. Ход решения должен сопровождаться необходимыми пояснениями со ссылками на соответствующие законы, правила и рекомендации.
8. Все буквенные обозначения физических величин должны быть указаны на рисунке или пояснены в тексте.
9. Расчёт численных значений величин должен быть оформлен следующим образом: после расчётной формулы, записанной в буквенных обозначениях, в неё подставляют численные значения величин, а затем приводят результат вычислений и обозначение единицы измерения величины.
10. Работы, сдаваемые на проверку, должны быть выполнены в полном объёме.
11. Если работа не зачтена и возвращена для исправлений, то после исправления ошибок её следует сдать на повторную проверку. Зачтённые работы не возвращаются. При сдаче работы на повторную проверку замена титульного листа не допускается.
12. Исправления следует вносить путем зачёркивания неправильного результата и вписывания правильного результата выше или правее неправильного. Не допускается использование корректора для исправления неправильного результата и замечаний преподавателя.
13. Для внесения исправлений большого объёма можно использовать обратную сторону предыдущего листа.
14. Если для внесения исправлений необходимо заменить лист полностью, то изъятый лист с замечаниями преподавателя следует вложить в работу (не вшивая) перед исправленным листом.
15. Если работа переоформлена полностью, то предыдущий вариант работы с замечаниями преподавателя должен быть вложен в исправленный текст (за исключением титульного листа, который должен быть перенесён на исправленный текст).

