

**Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов**

ОП 02. Техническая механика

образовательной программы среднего профессионального образования

по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

**Тольятти, 2022**

|  |
| --- |
| РАССМОТРЕНА НА ЗАСЕДАНИИ  методического объединения «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА» |
| протокол № от .м 2022г. |
| Руководитель МО: Н.В. Стенькина |

|  |  |
| --- | --- |
| Автор (составитель): | Дружинина Т.В. преподаватель |

Ф.И.О., должность

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов.

|  |  |
| --- | --- |
| Рецензенты: |  |
|  |  |

Методическое пособие составлено в соответствии с требованиями ФГОС к уровню подготовки выпускника по специальности 08.02.01Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, предназначено для студентов, изучающих дисциплину ОП.02 Техническая механика. Методические рекомендации призваны помочь студентам самостоятельно освоить некоторые теоретические положения и практические вопросы по технической механике.

**Содержание**

Пояснительная записка 4

1 Карта самостоятельной работы студента 6

2 Порядок выполнения самостоятельной работы студентов 8

3 Критерии оценки выполненной студентами работы 8

4 Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы 9

Список рекомендуемой литературы 11

Приложение А- *Решение  Расчетно-графических  работ* 12

Приложение Б – *Решение задач по образцу* 13

**Пояснительная записка**

Методические рекомендации к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы студентов по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ОП 02 Техническая механика.

*Целью* методических рекомендаций является обеспечение эффективности самостоятельной работы студентов с литературой и Интернет-ресурсами на основе организации их изучения.

*Задачами* методических рекомендаций по самостоятельной работе являются:

- активизация самостоятельной работы студентов;

- содействие развития творческого отношения к данной дисциплине;

- выработка умений и навыков рациональной работы с литературой;

- управление познавательной деятельностью студентов.

*Функциям*и методических рекомендаций по самостоятельной работе являются:

- определение содержания работы студентов по овладению программным материалом;

- установление требований к результатам изучения профессиональной дисциплины.

Сроки выполнения и виды отчётности самостоятельной работы определяются преподавателем и доводятся до сведения студентов.

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по специальности, опытом творческой и исследовательской деятельности и направлены на формирование следующих компетенций:

ПК 1.1. Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и

сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначениями.

ПК 1.2 Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности,

применительно к различным контекстам.

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для

выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное

развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами,

руководством, клиентами.

В результате выполнения самостоятельных работ по ОП 02Техническая механика студенты должны освоить следующие:

***Умения****:*

-выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений;

-определять аналитическим и графическим способами усилия опорных реакций балок, ферм, рам;

-определять усилия в стержнях ферм;

-строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.

***Знания:***

-законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты;

-определение направлений реакций, связи;

-определение момента силы относительно точки, его свойства;

-типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;

-напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;

-моменты инерции простых сечений элементов и др.

**Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса**

***Самостоятельная работа*** - планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов (далее СРС). В связи с этим, обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

**1 Карта самостоятельной работы студента**

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентами ОП.02 Техническая механика состоят из карты самостоятельной работы студента, порядка выполнения самостоятельной работы и списка рекомендуемой литературы.

В данной карте указаны наименования тем, которые вынесены на самостоятельное изучение, обязательные и предоставленные по выбору формы самостоятельной работы, основная и дополнительная литература.

Для выполнения самостоятельной работы необходимо пользоваться учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы, Интернет-ресурсами или другими источниками по усмотрению студентов.

Самостоятельная работа рассчитана на разные уровни мыслительной деятельности. Выполненная работа, позволит приобрести не только знания, но и умения, навыки, а также выработать свою методику подготовки, что очень важно в дальнейшем процессе обучения.

**К различным видам самостоятельной работы относятся:**

* решение задач по изучаемым темам;
* расчет параметров статических сооружений

***Карта самостоятельной работы студента***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Час | Вид работы | Форма контроля | Дата сдачи |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Раздел 01. Теоретическая механика** | **1** |  |  |  |
| Тема 1.3 Плоская система  произвольно расположенных сил | 1 | Выполнение индивидуального  задания РГР№2  «Расчет реакций опор», оформление отчета  по практическим работам. | Проверка решения  задач, ЛПЗ | октябрь |
| **Раздел 02 Сопротивление материалов** | **3** |  |  |  |
| Тема 2.1.Растяжение и сжатие | 1 | Выполнение индивидуального  задания РГР№4 «Построение  продольных сил и нормальных напряжений и перемещений ступенчатого  бруса» оформление отчета  по практическим работам. | Проверка решения  задач, ЛПЗ | декабрь |
| Тема 2.6.Сложное сопротивление | 1 | Решение задач по образцу «Определение модуля сдвига при совместном действии изгиба и кручения тонкостенного стержня» | Проверка решения  задач | февраль |
| Тема 2.7.Устойчивость центрально- сжатых стержней | 1 | Завершение вычисление и  оформление отчета по практическим работам | ЛПЗ |  |
| **Раздел 03 Статика сооружений** | **4** |  |  |  |
| Тема 3.4.Статически определимые  плоские рамы | 2 | Выполнение индивидуального задания РГР№6  «Расчет статически определимой рамы» | Проверка расчетов | март |
| Тема 3.5. Трехшарнирные арки | 1 | Завершение вычислений и оформление работы по определению внутренних  усилий. | Проверка расчетов | март |
| Тема 3.6.Статически определимые  плоские фермы | 1 | Завершение расчетов, оформление  типовой задачи | Проверка расчетов | апрель |
| **Всего** | **8** |  |  |  |

**2 Порядок выполнения самостоятельной работы**

**обучающимся**

Основная задача ОП.02 Техническая механика состоит в том, чтобы вооружить будущего специалиста теоретическими и практическими навыками работы в области профессиональной деятельности.

Некоторые вопросы ОП.02 Техническая механика вынесены на самостоятельное изучение, их необходимо изучить, решать задачи, выполнять проверочный расчет, а также подготовить отчеты по практическим работам.

Требования к оформлению самостоятельной работы студентов

представлены в приложениях.

**3 Критерии оценки выполненной студентами**

**работы**

*оценка «5»* - работа выполнена в указанный срок, тема раскрыта полностью, и соответствует заданным требованиям; при защите продемонстрирована глубина исследования проблемы, оригинальность предложенных решений.

*оценка «4»* - работа выполнена в указанный срок, тема раскрыта полностью, имеют место несущественные ошибки и незначительные отклонения от заданных требований; продемонстрирован достаточно высокий уровень знаний.

*оценка «3»* - работа выполнена с незначительным нарушением срока, продемонстрирован удовлетворительный уровень знаний, имеют место ошибки, которые не оказали существенного влияния на окончательный результат, и отклонения от заданных требований.

**4 Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы**

**Работа    над    Расчетно-Графическими  работами**

 После  изучения теоретического  материала  разберите  примеры решения  задач  и  попытайтесь  самостоятельно  их   решить,   уточняя   при этом алгоритм решения задачи.

*В перечне* расчетно-графических работ, приведенном в пособии, *для каждой работы  выделены основные понятия*, которые необходимо изучить  при выполнении  задания.

При выполнении РГР  своего  варианта выполняйте пошагово действия в соответствии  с предложенным алгоритмом.

Правильность  решения задачи   проверяет  преподаватель. Оформляется работа только после проверки.

Каждую выполненную РГР  необходимо  защитить,  отвечая на поставленные  теоретические  вопросы.  Работа над РГЗ  оценивается по  рейтинговой  системе, которая учитывает  самостоятельность  выполненной работы, оперативность, правильность оформления и уровень знаний, показанный студентом при защите.

***Оформление    РГР***

Работы  оформляются на листах  формата А4.   На каждом формате  А4  выполняется внутренняя  рамка,  ограничивающая рабочее поле для оформления  РГР. Линии этой рамки проводят сплошной основной  толстой линией  от верхней,  правой  и  нижней сторон формата(вовнутрь  от внешней  рамки)  на  5 мм  и  на  20 мм  от левой ,образуя поле для подшивки листов.

Для титульного листа выполняется основная надпись шрифт 14.

 В строке  «Разработал»  всегда  записывают фамилию студента; в строке «Проверил» — фамилию преподавателя, принимающего работу.

Все работы вкладываются в папку и предоставляются преподавателю.

Структурными элементами документа являются:

* титульный лист*;*
* содержание;
* оформленные  РГЗ

Каждая задача оформляется на  новом листе.

Для каждой работы прописывается  номер расчетно-графической работы и ее тема

***Оформление  РГЗ  выполняют в следующем порядке:***

-  схема – задание,  дополнительные условия;

-  расчетная схема;

-  выполненные  расчеты;

-  ответ.

Решение должно сопровождаться краткими пояснениями.

В случае необходимости пояснения иллюстрируются чертежами, либо эскизами.

Рекомендуется решать задачу в общем виде, а затем, подставляя численные  значения величин, вычислить результат   (полученный  результат необходимо  округлять  до  сотых величин).

В*формулах* в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой. Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. Количество***иллюстраций*** должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста

**Выполнение заданий по алгоритму**

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Студенту, выполняющему задания по алгоритму, необходимо:

* изучить краткие теоретические сведения по теме задания;
* прочитать источник литературы, соответствующий теме задания, указанный в перечне;
* изучить алгоритм по теме задания;
* изучить примеры выполнения типовых заданий;
* оформить выполненное задание в тетради для самостоятельных работ; запись должна содержать шифр задания, условие задания, решение, полный ответ, проверку (если необходимо), вывод (если необходимо);

-сдать работу преподавателю в соответствии с установленным сроком

**Список рекомендуемой литературы**

**Печатные издания:**

1. Сетков В. И. Техническая механика для строительных специальностей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. И. Сетков. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2018. — 400 с.
2. Сетков В.И. Сборник задач по технической механике: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.И. Сетков. — 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018. — 224 с.
3. Эрдеди А. А. Техническая механика : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А. А. Эрдеди, Н. А. Эрдеди. — М. : Издательский центр «Академия», 2019. — 528 с.
4. Олофинская, В.П. Техническая механика. Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий. Учебное пособие. М., ФОРУМ, 2017г.- 352с.
5. Олофинская, В.П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий по технической механике. Учебное пособие. М., ФОРУМ, 2017г.- 352с.
6. Методические рекомендации по выполнению практических работ.
7. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ.
8. Сборник расчетно-графических работ по технической механике

**Электронные издания:**

1. Teormech [Электронныйресурс], режим доступа : [http://teormech.ru/index.php/pages/about;](http://teormech.ru/index.php/pages/about%3B)
2. Sopromato.ru [ Электронный ресурс], режим доступа [:http://sopromato.ru/](http://sopromato.ru/)
3. Строительная механика [ Электронный ресурс], режим доступа :<http://stroitmeh.ru/>

Для организации обучения с применением ДОТ и ЭО используются следующие электронные ресурсы:

1. <https://resh.edu.ru/>
2. <http://fcior.edu.ru/>
3. <https://uchi.ru/teachers/stats/main>
4. <https://www.yaklass.ru/>
5. [http://www.h809171248.nichost.ru](http://www.h809171248.nichost.ru/)

***Приложение А***

***Решение  Расчетно-графических  работ***

***Раздел   «Статика»***

***Тема 1.3 Плоская система произвольно расположенных сил***

***РГР  №  2  «Расчет реакций опор»***

*1.*Определение  значения  момента  силы  относительно  точки.       2. Применение   условия  равновесия  для  составления  уравнений   и  определения  неизвестных  реакций.

3. Определение    равнодействующей распределенной нагрузки

4.Применение  условия  равновесия  для  составления  уравнений   для  определения  неизвестных  реакций

*Вопросы для самопроверки и проверки*

1. . Какие разновидности связей рассматриваются в статике?

2. Как определяется проекция силы на ось?

3. Назовите единицы измерения силы?

4. Как определяется момент силы относительно точки?

5. Назовите единицы измерения момента силы?

6. Назовите правило знаков для определения момента силы относительно точки?

7. Чем отличаются активные силы от пассивных?

8. Запишите уравнения равновесия для системы произвольных сил?

9. Как определяется равнодействующая равномерно распределенной нагрузки?

10. Какая разновидность связи была задана в условии задачи?

***Раздел   «Сопротивление  материалов»***

***Тема 2.1 Растяжение и сжатие***

***РГР №  4   «Построение продольных сил и нормальных напряжений и перемещений ступенчатого бруса»***

1. Определение  методом  сечений  значения  внутренних  силовых  факторов  ( продольной  силы N), нормальных   напряжений (σ ), значения  линейных деформаций .
2. Построение  эпюр  внутренних  силовых  факторов,  напряжений  и  деформаций.
3. Определение  характеристики  сечений.
4. Использование   справочных   материалов.
5. Определение  геометрических   параметров  бруса ( стержня)  простого  или  составного  сечения  из  расчета  на  прочность  и  жесткость.

*Вопросы для самопроверки и проверки*

1.- Какие внутренние силовые факторы вызывают деформацию растяжения

2.- Как выражается закон Гука.

3.- По какой формуле рассчитывается касательное напряжение

          4.-В каких единицах измеряется напряжение.

          5.-Принцип построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений

***Приложение Б***

***Решение задач по образцу***

***Раздел   «Сопротивление  материалов»***

***Тема 2.6.Сложное сопротивление***

***Решение задач по образцу «Определение модуля сдвига при совместном действии изгиба и кручения тонкостенного стержня»***

1*.*Определение моментов  инерции (полярного Jp ,  осевого Jx , Jy ) для круглого  и  кольцевого  сечений.

2. Определение  моментов  сопротивления ( Wp , Wx , Wp )  для круглого и кольцевого сечений.

3. Составление расчетной схемы вала в вертикальной и горизонтальной  плоскостях, используя принцип независимости действия сил.

4.Определение эквивалентного  момента  ( М экв ) по гипотезе максимальных касательных напряжений.

5. Выполнение  расчета по алгоритму*.*

***Раздел   «Статика сооружений»***

***Тема 3.4.Статически определимые плоские рамы***

1. Составить  расчетную  схему.

2. Составляем  уравнения  равновесия

3. Решаем  систему  уравнений  относительно  неизвестных  реакций.

4. Выполнение  расчета по алгоритму*.*

5. Оформить  решенную  задачу  в  соответствии  с  требованиями  и  подготовиться  к  защите  работы.