

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 03.09.2022 14:46:27
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Приложение к ОПОП
«Возобновляемая энергетика»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

для подготовки бакалавров

по направлению

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по профилю

«Возобновляемая энергетика»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

к.т.н., доцент Воробьев С.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМИГ
31.08.2020, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ИФИО, 31.08.2020, протокол № 5

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	ПМИГ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	5
Курс	2
Семестр	4
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	3
Все контактные часы (академ. часов)	88
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	92
Всего (академ. часов)	180
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	2
Курсовой проект (курс)	2

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

В учебной дисциплине рассматриваются вопросы теории напряженно-деформированного состояния твердого тела, анализируются типовые конструкции электронных изделий и внешние воздействия, которые они испытывают в процессе изготовления и эксплуатации. Отражены вопросы статического, кинематического, кинетостатического и динамического анализа элементов приборов и систем. Особое внимание уделено построению различных расчетных схем, переходу от реальных конструкций к расчетным схемам и соответствующим им математическим моделям с учетом параметров электронных приборов и устройств, применяемых материалов и характера внешних воздействий. Приведены примеры расчета элементов конструкций электронных изделий при статических, динамических и температурных воздействиях.

SUBJECT SUMMARY

«APPLIED MECHANICS»

The subject matter deals with the theory of the stress-strain state of the solid, analyzed typical construction of electronic products and external influences, they are experiencing in the process of manufacture and operation. Addresses issues of the static-ray, kinematic, and dynamic analysis kinetostatic elements of devices and systems. Particular attention is paid to the construction of different design schemes, the transition from the actual construction to settlement schemes and the corresponding mathematical models taking into account the parameters of electronic devices and equipment, the materials used and the nature of external influences. Examples of calculation of structural elements of electronic products under static, dynamic and thermal effects.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цель дисциплины -изучение методов построения расчетных схем, математических моделей, получение навыков расчета реальных конструкций и формирование навыков проведения расчетов прочности и жесткости изделий электронной техники при различных внешних воздействиях.

2. Задачи дисциплины:

Изучение методов построения расчетных схем, математических моделей, получение навыков расчета реальных конструкций.

Формирование навыков проведения расчетов прочности и жесткости изделий электронной техники при различных внешних воздействиях.

3. Знания методов построения расчетных схем, математических моделей

4. Умения расчета напряженно-деформированного состояния реальных конструкций.

5. Навыки проведения расчетов прочности и жесткости изделий электронной техники при различных внешних воздействиях.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Инженерная и компьютерная графика»

2. «Алгебра и геометрия»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Электрический привод»

2. «Силовая электроника»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
<i>ОПК-4.3</i>	<i>Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1				
2	Тема 1. Основные понятия механики деформируемого твердого тела	2	3			9
3	Тема 2. Теория напряжений	2	3			9
4	Тема 3. Теория деформаций	3	3			9
5	Тема 4. Закон Гука. Гипотезы прочности	3	3	4		9
6	Тема 5. Расчеты на прочность	4	4	6		9
7	Тема 6. Теория перемещений	4	4			9
8	Тема 7. Температурные напряжения в элементах конструкций	3	3			9
9	Тема 8. Динамические напряжения	4	4			9
10	Тема 9. Механизмы передачи движения	4	4	4		9
11	Тема 10. Общие вопросы конструирования	3	3	3		9
12	Заключение	1			3	2
	Итого, ач	34	34	17	3	92
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	180/5				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет дисциплины и ее задачи. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Основные термины и определения.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Тема 1. Основные понятия механики деформируемого твердого тела	Расчетные модели элементов конструкций технических систем. Общие сведения, необходимые для построения расчетных моделей. Классификация внешних сил. Моделирование свойств реального твердого тела, деформация, упругость, пластичность Моделирование формы (геометрии) элементов технических систем. Моделирование соединения звеньев технических систем. Типы опор. Геометрически изменяемые и геометрически неизменяемые системы. Статически определимые и неопределимые системы. Определение реакций связей. Внутренние усилия. Метод сечений. Напряжения. Основные принципы механики.
3	Тема 2. Теория напряжений	Напряжения в точке тела: полное, нормальное и касательное напряжения. Напряженное состояние в точке деформируемого тела. Компоненты напряжения. Правила знаков. Дифференциальные уравнения равновесия. Свойство парности касательных напряжений. Уравнение равновесия элементарного тетраэдра. Напряжения на наклонной площадке. Главные напряжения и главные площадки. Определение главных напряжений и положения главных площадок. Наибольшие касательные напряжения. Типы напряженного состояния.
4	Тема 3. Теория деформаций	Перемещения в точке тела. Относительное удлинение и относительный сдвиг. Составляющие деформации. Связь между деформациями и перемещениями. Условия сплошности. Определение относительных удлинений и сдвигов. Главные деформации и главные направления деформаций.
5	Тема 4. Закон Гука. Гипотезы прочности	Закон Гука для линейного напряженного состояния. Продольная и поперечная деформации. Модуль нормальной упругости и коэффициент Пуассона. Закон Гука для объемного напряженного состояния. Модуль сдвига. Гипотезы прочности.
6	Тема 5. Расчеты на прочность	Внутренние усилия в поперечном сечении стержней при пространственном их нагружении. Правило знаков для внутренних усилий. Уравнения статической эквивалентности. Элементарное решение дифференциальных уравнений равновесия деформируемого тела. Исследование напряжений в стержне, нагруженном по торцам. Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Нормальные напряжения при осевом растяжении (сжатии). Напряжение при кручении стержня круглого поперечного сечения. Напряжения при чистом изгибе. Нейтральная линия. Плоский поперечный изгиб стержней. Напряжения при сложном изгибе. Расчет на прочность стержня при изгибе с кручением. Устойчивость стержневых систем.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
7	Тема 6. Теория перемещений	Интегрирование дифференциальных зависимостей Коши. Прогиб. Угол поворота поперечного сечения. Приближенное дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня и его интегрирование. Энергетические методы прикладной механики. Потенциальная энергия упругого деформированного тела. Потенциальная энергия стержня. Обобщенная сила и обобщенное перемещение. Теорема Кастилиано. Метод Максвелла-Мора. Статически-неопределимые системы.
8	Тема 7. Температурные напряжения в элементах конструкций	Понятие о температурных напряжениях. Определение температурных напряжений в стержневых конструкциях при растяжении (сжатии) и при изгибе. Температурные напряжения в многослойных элементах конструкций.
9	Тема 8. Динамические напряжения	Колебания упругих систем. Удар. Динамические расчетные модели. Приведение сил, моментов сил, масс, моментов инерции звеньев, коэффициентов жесткости и коэффициентов неупругого сопротивления. Составление уравнений движения. Свободные и вынужденные колебания системы с распределенными параметрами. Анализ динамической прочности. Динамические напряжения и деформации элементов конструкций технических систем. Оценки прочности. Допускаемые напряжения.
10	Тема 9. Механизмы передачи движения	Структура механизмов. Кинематические пары, их свойства, классификация. Подвижность механизма. Классификация передач движения. Геометрические элементы и параметры прямозубых цилиндрических передач. Кинематический расчет цилиндрических зубчатых передач, передаточное число. Конические, червячные, планетарные, волновые, шариковинтовые, цепные, фрикционные передачи, их свойства. Устройства соединения валов, опоры валов. Соединения деталей. Силовой и динамический расчеты передач движения.
11	Тема 10. Общие вопросы конструирования	Общие вопросы конструирования с учетом расчетов прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций технических систем. Основы взаимозаменяемости.
12	Заключение	Новые материалы и методы их исследования. Численные методы расчета. Перспективы использования пакетов прикладных программ для моделирования приборов и систем. Специфика применения знания настоящего курса в различных областях приборостроения.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Определение механических характеристик материалов.	2
2. Испытание различных материалов на сжатие.	2
3. Определение модуля нормальной упругости динамическим методом.	2
4. Определение коэффициента Пуассона динамическим методом.	2
5. Определение нормальных напряжений в стержне при плоском поперечном изгибе.	1
6. Определение перемещений стержней при плоском поперечном изгибе.	1
7. Исследование передаточного механизма.	2
8. Построение расчетной модели вала передаточного механизма.	2
9. Исследование твердости конструкционных материалов.	3
Итого	17

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Построение статических расчетных схем. Определение опорных реакций.	4
2. Определение внутренних сил при растяжении-сжатии и кручении стержня.	4
3. Определение внутренних силовых факторов при плоском поперечном изгибе стержня.	4
4. Расчет напряжений в окрестности точки твердого деформируемого тела.	4
5. Расчет на прочность элементов конструкций по стержневой расчетной схеме при растяжении-сжатии, кручении и плоском поперечном изгибе.	4
6. Расчет на прочность и жесткость элементов конструкций по стержневой расчетной схеме.	4
7. Расчет перемещений в стержневых элементах конструкций.	4
8. Расчет температурных и динамических напряжений в элементах конструкций.	3
9. Вопросы конструирования изделий электронной техники.	3
Итого	34

4.4 Курсовое проектирование

Цель работы (проекта): Формирование навыков анализа напряженно-деформированного состояния узла электронного прибора..

Содержание работы (проекта): Требования по содержанию курсового проекта.

Проект должен содержать следующие элементы: расчетно-пояснительная записка, чертеж общего вида изделия, сборочный чертеж узла изделия, чертежи 1-2-х деталей изделия с простановкой размеров, полей допусков, параметров шероховатостей поверхностей, материала и технических условий.

Требования к оформлению в соответствии с "Требованиями оформления студенческих работ" СПбГЭТУ, объем работы 30-35 с., количество источников не менее 10.

Выполненный проект сдается на проверку преподавателю в на бумажном носителе и в электронном виде. После проверки проект может быть отправлен на доработку или допущен к защите.

Оценка за выполнение и защиту курсового проекта выставляется в соответствии с Положением о промежуточной аттестации СПбГЭТУ..

Примерные темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Расчет на прочность и жесткость узла электронного прибора	Calculation of the strength and rigidity of assembly of an electronic device

4.5 Реферат

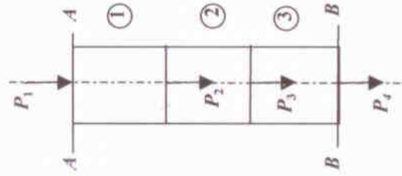
Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Примерные варианты индивидуальных домашних заданий:

Индивидуальное домашнее задание №1. Анализ напряженно-деформированного состояния стержня с учетом собственного веса при деформации растяжения (сжатия)

№ варианта	Значение внешней силы $P_i, \text{Н}$				Площадь сечения участка $F_i \cdot 10^3, \text{м}^2$			Длины участков $L_i, \text{м}$			Жесткая опора в сечении	
	P_1	P_2	P_3	P_4	F_1	F_2	F_3	L_1	L_2	L_3	A-A	B-B
1	0	100	-150	300	5	3	4	0,5	0,4	0,3	Да	Нет
2	0	200	-300	500	6	4	3	0,6	0,7	0,8	Да	Нет
3	0	-150	300	500	4	6	4	0,7	0,8	0,6	Да	Нет

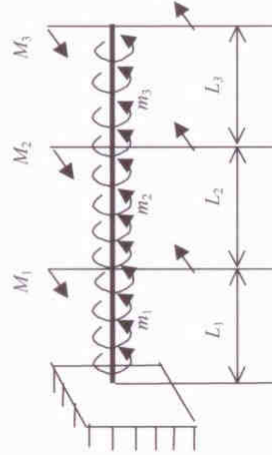


$\gamma = 7800 \text{ кг/м}^3, E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$

1. Зарисовать в выбранном масштабе схему в соответствии с заданием.
2. Выбрать систему осей координат.
3. Определить реакции связей опоры.
4. Используя метод сечений, записать уравнения внутреннего усилия N на каждом грузовом участке.
5. Записать уравнения для определения нормального напряжения σ_x на каждом грузовом участке.
6. Записать уравнения для определения перемещения u на каждом грузовом участке.
7. Построить эпюры N, σ_x, u .
8. Определить положение опасного сечения.
9. В опасном сечении стержня определить нормальное и касательное напряжения на площадке, составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с осью стержня.

Индивидуальное домашнее задание №2. Исследование напряженно-деформированного состояния стержня при деформации кручения.

№ варианта	Внешние моменты					Длина участка, м			
	Сосредоточенные $M_i, \text{Нм}$		Интенсивность $m_i, \text{Нм/м}$			L_1	L_2	L_3	
	M_1	M_2	M_3	m_1	m_2	m_3			
1	-8	10	6	0	0	-50	0,1	0,2	0,2
2	0	-15	1	0	100	100	0,2	0,1	0,1
3	-7	6	5	0	0	-40	0,1	0,1	0,2

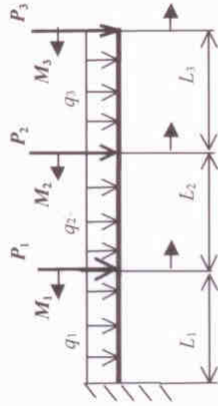


1. Зарисовать в выбранном масштабе схему в соответствии с заданием.
2. Выбрать систему осей координат.
3. Определить реакцию опоры или неизвестный момент.
4. Используя метод сечений, записать уравнения внутреннего усилия M_x на каждом грузовом участке.

5. Построить эпюру M_x .
6. Определить положение опасного сечения.
7. Подобрать размеры круглого поперечного сечения вала, если $|\tau| = 10$ МПа.
8. Определить угол закручивания крайнего правого сечения вала, если модуль сдвига $G = 80$ ГПа.

Индивидуальное домашнее задание №3. Исследование напряженно-деформированного состояния стержня при деформации плоского изгиба

№ варианта	Внешние						Длины участков, м					
	Сосредоточенные силы, Н			Сосредоточенные моменты, Нм			Силы интенсивностью q , Н/м					
	P_1	P_2	P_3	M_1	M_2	M_3	q_1	q_2	q_3	L_1	L_2	L_3
1	0	30	20	8	0	0	0	400	-200	0,1	0,1	0,1
2	0	-60	10	-3	0	2	0	300	200	0,1	0,1	0,2
3	-30	0	-20	0	4	0	100	200	0	0,1	0,2	0,2



1. Зарисовать в выбранном масштабе схему в соответствии с заданием.
2. Выбрать систему осей координат.
3. Определить реакции опоры.
4. Используя метод сечений, записать уравнения внутренних усилий Q_x , M_x на каждом грузовом участке.
5. Построить эпюры Q_x , M_x .
6. Определить положение опасного сечения.
7. Подобрать для четных вариантов размеры круглого поперечного сечения стержня, если $|\sigma| = 100$ МПа, а для нечетных вариантов размеры прямоугольного поперечного сечения если $h/b = 2$ и $|\sigma| = 100$ МПа.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	32

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	10
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	40
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	10
ИТОГО СРС	92

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библи.
Основная литература		
1	Воробьев, Сергей Викторович. Анализ прочности и жесткости стержней [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / С. В. Воробьев, О. П. Кормилицын, 2016. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
2	Лебедева, Елена Александровна. Механика деформируемого тела [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Лебедева, 2013. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
3	Бегун, Петр Иосифович. Сборник задач по прикладной механике [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / П. И. Бегун, Е. А. Лебедева, Д. А. Лобачева, 2018. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
4	Бегун, Петр Иосифович. Метод. указания к лаб. работам по курсу "Прикладная механика" [Текст] / П.И. Бегун, Ю.А. Шукейло, 1981. -32 с	4
5	Джамай, Виктор Валентинович. Прикладная механика [Текст] : Учебник / Джамай В. В., Самойлов Е. А., Станкевич А. И., Чуркина Т. Ю. ; под ред. Джамая В.В., 2019. -359 с.	неогр.
Дополнительная литература		
1	Соляник-Красса, Константин Владимирович. Введение в механику деформируемого твердого тела [Текст] : рекомендовано методсоветом ВУЗа / К.В. Соляник-Красса, 1976. -407 с.	294
2	Кормилицын, Олег Павлович. Прочность конструкций изделий электронной техники [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / О. П. Кормилицын, 2012. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
3	Бегун, Петр Иосифович. Прикладная механика [Текст] : учеб. для немашиностроит. направлений и специальностей вузов / П.И. Бегун, О.П. Кормилицын, 2006. -463 с.	501

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Сайт iSopromat.ru // Примеры расчетов на прочность. http://www.isopromat.ru/sopromat/primery-reshenia-zadach/raschet-na-prochnost

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=6030>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Прикладная механика» формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины.
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем.
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи.
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

К зачету с оценкой допускаются студенты, выполнившие следующие контрольные точки:

выполнение и защита курсового проекта,

выполнение 2 контрольные работы,

сдача и защита в срок три ИДЗ,

выполнение лабораторных работ, подготовка отчетов, защита на коллоквиумах отчетов по лабораторным работам.

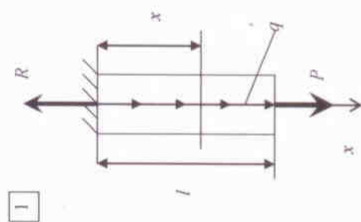
По результатам текущего контроля студент получает оценку по зачету с оценкой (как среднеарифметическое за контрольные работы и ИДЗ). Повысить оценку можно переписав контрольную работу.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

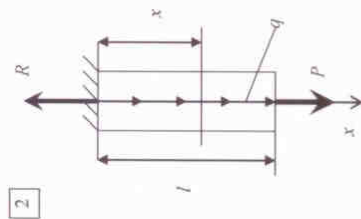
Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Примерные варианты контрольных работ:

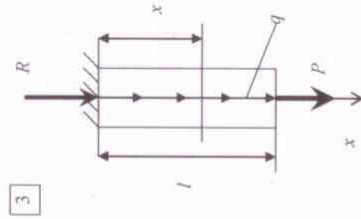
Контрольная работа №1. Нормальная сила.



Запишите уравнение нормальной силы в сечении x , рассматривая равновесие верхней отсеченной части стержня

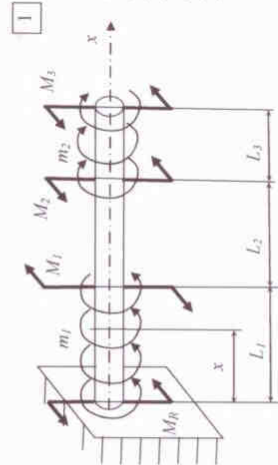


Запишите уравнение нормальной силы в сечении x , рассматривая равновесие нижней отсеченной части стержня

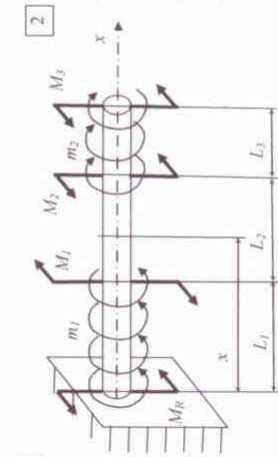


Запишите уравнение нормальной силы в сечении x , рассматривая равновесие верхней отсеченной части стержня

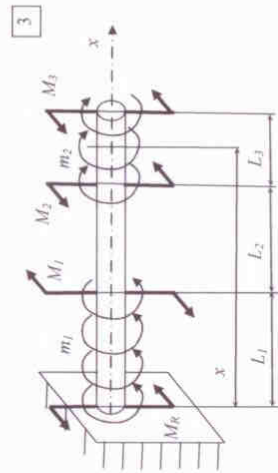
Контрольная работа №2. Крутящий момент.



Запишите уравнение крутящего момента в сечении x , рассматривая равновесие левой отсеченной части стержня



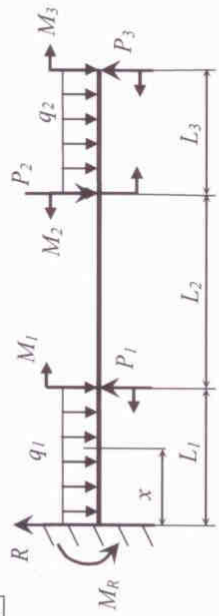
Запишите уравнение крутящего момента в сечении x , рассматривая равновесие правой отсеченной части стержня



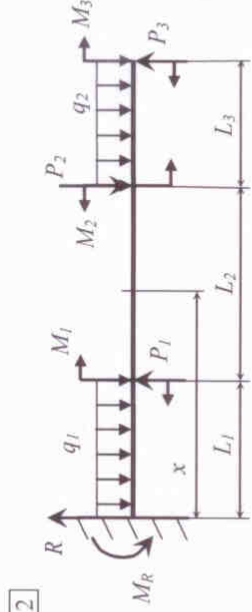
Запишите уравнение крутящего момента в сечении x , рассматривая равновесие левой отсеченной части стержня

Контрольная работа №3, Изгиб.

1

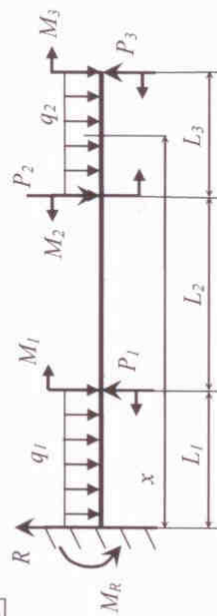


Запишите уравнение поперечной силы и изгибающего момента в сечении x , рассматривая равновесие левой отсеченной части стержня



Запишите уравнение поперечной силы и изгибающего момента в сечении x , рассматривая равновесие левой отсеченной части стержня

3



Запишите уравнение поперечной силы и изгибающего момента в сечении x , рассматривая равновесие левой отсеченной части стержня

Примерные вопросы к коллоквиуму:

- Внешнее воздействие (определение).
- Схематизация внешнего воздействия.
- Поверхностные силы, размерность, пример.
- Объемные силы, размерность, пример.
- Момент сил, определение, размерность.
- Схематизация закреплений стержня, примеры.
- Деформация растяжения-сжатия стержня, определение, пример.
- Деформация кручения стержня, определение, пример.
- Деформация чистого изгиба, определение, пример.
- Деформация плоско-поперечного изгиба стержня, определение, пример.
- Дифференциальные зависимости статики стержня при деформации растяжения-сжатия.
- Дифференциальные зависимости статики стержня при деформации кручения.
- Дифференциальные зависимости статики стержня при деформации плоско-поперечного изгиба.
- Составляющие напряжений (определение). Что характеризует составляющие напряжений?
- Главные напряжения, главные площадки (определение).
- Прочность (определение).
- Жесткость (определение).

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сфор-

мированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
4	Тема 4. Закон Гука. Гипотезы прочности	Контрольная работа
5	Тема 5. Расчеты на прочность	ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
7	Тема 5. Расчеты на прочность	Коллоквиум
9	Тема 6. Теория перемещений	ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
11	Тема 6. Теория перемещений	Коллоквиум
13	Тема 9. Механизмы передачи движения	ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
15	Тема 9. Механизмы передачи движения	Контрольная работа
17	Тема 10. Общие вопросы конструирования	Коллоквиум

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий).

на лабораторных занятиях

Порядок **выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты**

В процессе обучения по дисциплине «Прикладная механика» студент обязан выполнить 7 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждых 2-3 лабораторных работ предусматривается проведение коллоквиума на 7, 11, 17 неделях, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах до 3 человек. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Примеры вопросов приведены в методических указаниях.

Текущий контроль включает в себя:

- выполнение и сдачу в срок отчетов по всем лабораторным работам;
- защиту на коллоквиуме всех лабораторных работ.

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее **80** % занятий),
- **выполнение контрольных работ.**

Оценка "отлично" ставится, если задача решена правильно, представлен ход решения, замечания носят не существенный характер. Оценка "хорошо" ставится, если задача решена частично. Оценка "удовлетворительно" ставится, если задача не решена или решена неправильно, ход решения правильный.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если задача не решена, ход решения неправильный.

- выполнение индивидуальных домашних заданий.

Оценка "отлично" ставится, если задача решена правильно, представлен ход решения, замечания носят не существенный характер. Оценка "хорошо" ставится, если задача решена частично. Оценка "удовлетворительно" ставится, если задача не решена или решена неправильно, ход решения правильный. Оценка "неудовлетворительно" ставится, если задача не решена, ход решения неправильный.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

при выполнении курсового проекта

Текущий контроль при выполнении курсового проекта осуществляется в соответствии с методическими указаниями по курсовому проектированию и заданием на курсовой проект. Оформление пояснительной записки на курсовой проект выполняется в соответствии с требованиями к студенческим работам принятым в СПбГЭТУ.

Защита курсового проекта осуществляется в соответствии с требованиями «Положения о промежуточной аттестации».

Методика промежуточной аттестации

Текущий контроль включает в себя выполнение контрольных работ и сдачу в срок и защиту домашних заданий.

По результатам текущего контроля студент получает оценку по зачету с оценкой (как среднеарифметическое).

Повысить оценку можно переписав контрольную работу.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска	
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска, Стенд учебный испытательный УМ 310 ТМ, Стенд испытательный Пресс ИП-50	
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска	
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА
1		программа актуальна, изменения не требуются	15.06.2021, протокол № 9	к.т.н., доцент, С.В. Воробьев	