

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

Утверждаю:
Проректор по учебной работе
Павлов В. Н.
«17» 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«МЕХАНИКА»

для подготовки бакалавров по направлению
09.03.01– «Информатика и вычислительная техника»

Санкт-Петербург

2017

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№№ учебных планов:	331
Обеспечивающий институт:	ИФИО
Обеспечивающая кафедра:	ПМИГ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	4
Семестр	7
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	36
Практические занятия (академ. часов)	36
Лабораторные занятия (академ. часов)	0
Все аудиторные (контактные) занятия (академ. часов)	72
Самостоятельная работа (академ. часов)	36
Всего (академ. часов)	108
Вид промежуточной аттестации	
Дифференцированный зачет (семестр)	7

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМИГ 03.02.17, протокол № 2.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией института фундаментального инженерного образования 24.03.17, протокол № 1.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№№ учебных планов:	131, 031
Обеспечивающий институт:	ИФИО
Обеспечивающая кафедра:	ПМИГ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	3
Семестр	6
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	36
Практические занятия (академ. часов)	36
Лабораторные занятия (академ. часов)	0
Все аудиторные (контактные) занятия (академ. часов)	72
Самостоятельная работа (академ. часов)	72
Всего (академ. часов)	144
Вид промежуточной аттестации	
Дифференцированный зачет (семестр)	6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМИГ 03.02.19, протокол № 2.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией института фундаментального инженерного образования 24.03.19, протокол № 1.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ учебного плана:	930
Обеспечивающий институт:	ИФИО
Обеспечивающая кафедра:	ПМИГ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	5
Курс	3
Семестр	6
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	18
Практические занятия (академ. часов)	36
Лабораторные занятия (академ. часов)	0
Все аудиторные (контактные) занятия (академ. часов)	54
Самостоятельная работа (академ. часов)	126
Всего (академ. часов)	180
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (семестр)	6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМИГ 23.02.17, протокол № 2.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией института фундаментального инженерного образования 24.03.17, протокол № 1.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕХАНИКА»

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 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 воздействиях.

SUBJECT SUMMARY

«MECHANICS»

The subject matter deals with the theory of the stress-strain state of the solid, analyzed the typical design of electronic products and external influences, they are experiencing in the process of manufacture and operation. Addresses issues of static analysis of 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 in static effects.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Изучение методов построения расчетных схем, математических моделей и расчета реальных конструкций.
2. Формирование навыков проведения расчетов статической прочности изделий электронной техники при различных внешних воздействиях.

Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина, приведен в матрице компетенций, прилагаемой к ООП.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Механика» относится к вариативной части ООП. Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Механика и термодинамика» (для УП №№ 131, 031);
2. «Физика» (для УП №№ 331, 930);
3. «Инженерная и компьютерная графика» (для УП №№ 131, 031);
4. «Инженерная графика» (для УП №№ 331, 930);
5. «Компьютерная графика» (для УП № 331);

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Прикладная механика»;
2. «Автоматизация проектирования больших интегральных схем»;
3. «Моделирование нелинейных динамических систем» (для УП №№ 331, 930).

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение (2 академ. часа)

Предмет дисциплины и ее задачи. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке бакалавра. Основные термины и определения.

Тема 1. Системы сходящихся сил. Моменты сил относительно точки и оси. Пары сил. Условия равновесия системы сил (для УП № 331 – 8 академ. часов, для УП №№ 031, 131, 930 – 12 академ. часов)

Основные понятия, определения и аксиомы статики твердого тела. Система сходящихся сил. Условия равновесия. Алгебраический момент силы относительно точки. Векторный момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Момент силы относительно осей координат. Приведение двух параллельных сил к равнодействующей. Пары сил. Приведение произвольной системы сил к силе и паре сил. Условия равновесия системы сил.

Тема 2. Приведение системы сил к простейшей системе. Плоская система сил. Пространственная система сил (для УП № 331 – 12 академ. часов, для УП №№ 031, 131 – 14 академ. часов, для УП № 930 – 24 академ. часа)

Условия равновесия плоской системы сил. Частные случаи приведения плоской системы сил. Теорема о моменте равнодействующей силы. Различные формы условий равновесия плоской системы сил. Статически определенные и статически неопределенные задачи. Равновесие системы тел. Распределенные силы. Инварианты и частные случаи систем сил. Соотношение между главными моментами системы сил относительно двух различных центров приведения. Инварианты системы сил. Частные случаи приведения пространственных систем сил к простейшим системам. Частные случаи равновесия твердого тела. Пространственная система параллельных сил.

Тема 3. Трение (для УП № 331 – 8 академ. часов, для УП №№ 031, 131 – 12 академ. часов, для УП № 930 – 14 академ. часов)

Трение. Трение скольжения. Законы Кулона. Угол и конус трения. Равновесие тела на шероховатой поверхности. Трение качения.

Тема 4. Центр тяжести тел (для УП № 331 – 8 академ. часов, для УП №№ 031, 131 – 12 академ. часов, для УП № 930 – 14 академ. часов)

Центр тяжести тел. Определение центра тяжести тела. Методы нахождения центров тяжести. Центры тяжести симметричных однородных тел. Метод разбиения тела на части. Метод отрицательных масс. Центры тяжести простейших тел. Центр тяжести площади треугольника и дуги окружности. Центр тяжести кругового сектора и объемного конуса.

Тема 5. Геометрически неизменяемые конструкции (для УП № 331 – 12 академ. часов, для УП №№ 031, 131, 930 – 14 академ. часов)

Общие сведения для построения расчетных схем. Основные типы изделий электронной техники. Деформация, упругость, пластичность, хрупкость. Внутренние усилия. Напряжения. Геометрически изменяемые и геометрически неизменяемые системы. Схематизация свойств материалов и закрепления элементов технических систем. Опоры. Статически определимые и неопределимые системы.

Тема 6. Внутренние силы в поперечном сечении стержня (для УП № 331 – 8 академ. часов, для УП №№ 031, 131, 930 – 12 академ. часов)

Пространственное нагружение стержня. Составляющие внутренние силы в поперечном сечении. Правило знаков. Силы в частных случаях деформации стержня: при осевом растяжении (сжатии), кручении, чистом и плоском поперечном изгибе. Построение эпюр внутренних сил.

Тема 7. Напряженное состояние в окрестности точки деформируемого тела (для УП № 331 – 8 академ. часов, для УП №№ 031, 131 – 12 академ. часов, для УП № 930 – 16 академ. часов)

Напряжения в окрестностях точки тела: полное, нормальное и касательное напряжения. Напряженное состояние в окрестности точки деформируемого тела. Составляющие напряжения. Правила знаков. Уравнение равновесия элементарного тетраэдра. Дифференциальные уравнения равновесия. Свойство парности касательных напряжений.

Тема 8. Главные площадки и главные напряжения в окрестностях точки деформированного тела (для УП № 331 – 8 академ. часов, для УП №№ 031, 131 – 12 академ. часов, для УП № 930 – 14 академ. часов)

Напряжения по наклонным площадкам. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния в окрестностях точки. Определение главных напряжений и положений главных площадок. Наибольшие касательные напряжения в окрестностях точки тела.

Тема 9. Теория деформаций (для УП № 331 – 12 академ. часов, для УП №№ 031, 131 – 14 академ. часов, для УП № 930 – 20 академ. часов)

Упругие перемещения в точке. Относительное удлинение и относительный сдвиг. Составляющие деформации. Связь между деформациями и перемещениями. Условия сплошности.

Определение относительных удлинений и сдвигов. Главные деформации и главные оси. Закон Гука при осевом растяжении (сжатии). Продольная и поперечная деформации. Модуль нормальной упругости и коэффициент Пуассона. Закон Гука для объемного напряженного состояния. Модуль сдвига.

Тема 10. Напряжения в стержне, нагруженном по торцам (для УП № 331 – 8 академ. часов, для УП №№ 031, 131, 930 – 12 академ. часов)

Условия статической эквивалентности. Элементарное решение дифференциальных уравнений деформируемого тела. Геометрические характеристики сечений. Гипотезы прочности. Исследование напряжений в стержне, нагруженном по торцам.

Тема 11. Расчет на прочность основных случаев деформации стержня (для УП № 331 – 12 академ. часов, для УП №№ 031, 131 – 14 академ. часов, для УП № 930 – 24 академ. часа)

Нормальные напряжения при осевом растяжении (сжатии). Условие прочности. Допускаемые напряжения. Концентрация напряжений. Напряжение при кручении стержня круглого поперечного сечения. Условие прочности и подбор сечений. Чистый сдвиг. Напряжения при чистом сдвиге. Нейтральная линия. Условие прочности и подбор сечений. Рациональность форм поперечного сечения при изгибе. Напряжения при сложном изгибе. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе. Расчет на прочность стержня при изгибе с кручением. Статически неопределимые задачи.

Заключение (2 академ. часа)

Перспективы применения механики для решения задач автоматизации проектирования.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Название, библиографическое описание	Семестр	К-во экз. в библ. (на каф.)
Основная литература			
1	Бегун П.И., Кормилицын О.П. Прикладная механика: Учебник.-СПб.: Политехника, 2006.-463с.	6, 7	501
2	Е. А. Лебедева. Механика деформируемого тела: учеб. пособие. - СПб. : Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2013. - 103 с.	6, 7	53 ЭБС ГЭТУ
Дополнительная литература			
1	Соляник-Красса К.В. Введение в механику деформированного твердого тела: Л.,: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1976.-408 с.	6, 7	297
2	Кормилицын О.П. Прочность конструкций изделий электронной техники. [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2012	6, 7	ЭБС ГЭТУ
3	Кормилицын О.П. Прочность конструкций изделий электронной техники. Учеб. пособие. - СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 1997. 128 с.	6, 7	76
4	Бегун П.И., Кормилицын О.П. Прикладная механика: Учебник.-СПб.: Политехника, 1995.-320с.	6, 7	96

Зав. отделом учебной литературы *Кица* Т.В. Киселева
7.06.17.

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

№	Электронный адрес
1	infotables.ru
2	www.eduspb.com

Информационные технологии (операционные системы, программное обеспечение общего и специализированного назначения, а также информационные справочные системы) и материально-техническая база, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, соответствуют

требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Описание информационных технологий и материально-технической базы приведено в УМКД дисциплины в учебных пособиях к практическим занятиям.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине и методика текущего контроля содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации, а также методические указания для обучающихся по самостоятельной работе при освоении дисциплин (содержащиеся в ООП) доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик

к.т.н., проф.

Кормилицын О.П.

Рецензент

к.т.н., доцент

Коновалов Р.С.

Зав. каф. ПМИГ

к.т.н., доцент

Воробьев С.В.

Директор ИФИО

д.т.н., проф.

Филатов Ю.В.

Согласовано

Председатель УМК ИФИО

к.х.н., доцент.

Альмяшева О.В.

Начальник МО

д.т.н., проф.

Грязнов А.Ю.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Дата	Изменение	Дата заседания УМК, № прот-ла	Автор	Нач. МО
1					