

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 03.09.2022 14:13:04
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Проектирование и технология
микро- и наносистем»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

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

«ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ»

для подготовки бакалавров

по направлению

28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

по профилю

«Проектирование и технология микро- и наносистем»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

проф., к.т.н., проф. Кормилицын О.П.

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)	3
Курс	2
Семестр	4
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	35
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	73
Всего (академ. часов)	108
Вид промежуточной аттестации	
Зачет (курс)	2

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ»

В учебной дисциплине рассматриваются основы теории механизмов приборов, структура, кинематические характеристики, кинематические расчетные схемы, силовые исследования, расчет и конструирование зубчатых передач, планетарных и дифференциальных механизмов, волновых зубчатых редукторов, винтовых червячных, фрикционных передач и других механизмов. Расчет и конструирование деталей и узлов механизмов приборов.

SUBJECT SUMMARY

«THEORY OF MACHINES AND MECHANISMS»

In the academic discipline covers the basics of the theory of mechanisms of the devices, structure, kinematics, kinematic design diagram, force analysis, calculation and design of gears, and a planetary differential mechanisms, a wave gear reducers, worm drive, friction transmission and other mechanisms. Calculation and design of mechanisms of instruments

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цели дисциплины:

-приобрести знания принципов учета видов и объемов производственных работ;

-приобрести практические навыки и умения выполнения работы по технологической подготовке производства материалов и компонентов нано-и микросистемной техники.

2. Задачи дисциплины:

-приобрести знания основ теории и методов расчета и конструирования механизмов;

-получить умения определять модели расчета узлов и механизмов ;

-сформировать навыки проведения кинематического, силового анализа механизмов и расчетов их элементов и узлов на прочность.

3. Дать знания основ теории и методов расчета и конструирования механизмов.

4. Развитие умения определять модели расчета узлов и механизмов

5. Формирование навыков проведения кинематического, силового анализа механизмов и расчетов их элементов и узлов на прочность.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Алгебра и геометрия»

2. «Физика»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Диэлектрические материалы и приборы»

2. «Магнитные материалы и приборы»

3. «Прикладная механика»

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
СПК-1	Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и компонентов нано-и микросистемной техники
<i>СПК-1.1</i>	<i>Знает принципы учета видов и объемов производственных работ</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	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			
2	Основы теории механизмов	4	3		18
3	Расчет и конструирование механизмов	4	7		18
4	Расчет и конструирование деталей и узлов механизмов приборов	4	7		18
5	Точность механизмов	3			19
6	Заключение	1		1	
	Итого, ач	17	17	1	73
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3			

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. Основные термины и определения.
2	Основы теории механизмов	Звенья, кинематические пары и цепи, структура механизмов и их число степеней свободы, кинематические характеристики, структурный анализ и синтез механизмов, кинематические расчетные схемы. Кинематические исследования механизмов, силовое исследование, динамика механизмов.
3	Расчет и конструирование механизмов	Общие вопросы конструирования. Зубчатые передачи, червячные и винтовые передачи, планетарные и дифференциальные механизмы, волновые зубчатые редукторы, кулачковые механизмы, фрикционные передачи и вариаторы, передачи гибкой связью, рычажные механизмы и механизмы прерывистого действия. Кинематические исследования, расчет на прочность и жесткость элементов механизмов и передач.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Расчет и конструирование деталей и узлов механизмов приборов	Соединения, валы, оси, опоры с трением скольжения, опоры с трением качения. Расчет валов и осей механизмов на статическую, усталостную прочность и жесткость. Выбор и проверочный расчет опор валов и осей. Успокоители колебаний и амортизаторы, назначение, выбор и расчет.
5	Точность механизмов	Точность кинематических цепей, ошибки механизмов и причины их возникновения, методы определения ошибок кинематических цепей, ошибки зубчатых и червячных передач. Пути повышения точности механизмов.
6	Заключение	Перспективы использования пакетов прикладных программ для моделирования приборов и систем.

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Звенья, кинематические пары и цепи. Построение схем кинематических цепей.	3
2. Построение кинематических расчетных схем. Расчет подвижности механизмов. Определение передаточного числа.	2
3. Построение динамических расчетных схем. Определение приведенных параметров.	2
4. Структурный и кинематический анализ зубчатых передач, планетарных и дифференциальных механизмов, волновых редукторов.	3
5. Расчет валов и осей на статическую и усталостную прочность.	2
6. Расчет валов и осей механизмов на жесткость.	2
7. Выбор и проверочный расчет опор с трением качения и с трением скольжения.	3
Итого	17

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

ИДЗ «Конструирование и расчет редуктора механизма».

В состав индивидуального домашнего задания входят:

1. Разработка кинематической схемы редуктора.
2. Выбор типа зубчатых или червячных передач, кинематический расчет редуктора с определением передаточных отношений между валиками.
3. Проведение силового анализа редуктора с определением статических моментов на валиках и сил, действующих на зубья и на основе этого анализа определение наиболее нагруженного валика.
4. Расчет прочности и жесткости наиболее нагруженного валика.

При выполнении индивидуального домашнего задания прорабатывается и используется материал всех тем дисциплины.

Оформление ИДЗ выполняется в соответствии с требованиями к студенческим работам принятым в СПбГЭТУ. ИДЗ должно содержать 10-15 страниц печатного текста, выполняется на бумажном носителе. ИДЗ должно включать в себя следующие структурные элементы: титульный лист; задание на ИДЗ; аннотацию на русском и английском языках; содержание; определения, обозначения и сокращения (при необходимости); введение; основную часть; заключение; список использованных источников; приложения (при необходимости). ИДЗ должно быть отпечатано в черном цвете на принтере через 1,5 интервала на одной стороне белой бумаги формата А4. Активную площадь листа ИДЗ ограничивают поля: слева 30 мм, справа 10 мм, сверху и снизу соответственно 20 и 25 мм. Высота букв основного текста должна быть не менее 2,5 мм (размер

шрифта 14). Абзацный отступ – 1.25 см, шрифт – Times New Roman. Все иллюстрации (чертежи, схемы, графики, диаграммы) именуется рисунками. Каждый рисунок сопровождается подрисуночной надписью, которая состоит из номера рисунка и его названия. Рисунки нумеруются арабскими цифрами и в тексте работы на них обязательно должны быть даны ссылки. Нумерация рисунков в пределах всей КР сквозная. Схемы должны соответствовать требованиям государственных стандартов ЕСКД. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире, размер шрифта 14. Таблицы нумеруются арабскими цифрами последовательно в пределах всей КР. На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Формулы, при необходимости, нумеруются в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Количество использованных источников 2-5 наименований.

Текст ИДЗ сдается в электронном виде на внутриуниверситетской платформе Moodle в формате doc, docx или pdf, а также в печатном виде преподавателю, в электронном виде на электронную почту преподавателя или через электронную систему личных кабинетов.

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	18
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	31
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	10
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
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	14
ИТОГО СРС	73

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 библ.
Основная литература		
1	Бегун, Петр Иосифович. Прикладная механика [Текст] : учеб. для немашиностроит. направлений и специальностей вузов / П.И. Бегун, О.П. Кормилицын, 2006. -463 с.	500
2	Кормилицын, Олег Павлович. Механика конструкций приборостроения [Электронный ресурс] : учеб. электрон. изд. / О. П. Кормилицын, 2014. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
Дополнительная литература		
1	Вопилкин, Евгений Александрович. Расчет и конструирование механизмов приборов и систем [Текст] : учеб. пособие для электромашино-и приборостроит. вузов / Е. А. Вопилкин, 1980. -463 с.	90
2	Соляник-Красса, Константин Владимирович. Введение в механику деформируемого твердого тела [Текст] : рекомендовано методсоветом ВУЗа / К.В. Соляник-Красса, 1976. -407 с.	292
3	Первицкий, Юрий Дмитриевич. Расчет и конструирование точных механизмов [Текст] : учеб. пособие для приборостроительных специальностей вузов / Ю.Д. Первицкий, 1976. -455, [1] с.	171

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

№ п/п	Электронный адрес
1	Сайт кафедры ПМИГ https://etu.ru/ru/fakultety/ifio/sostav-instituta/kafedra-prikladnoy-mehaniki-i-inzhenernoy-grafiki/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10326>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Теория машин и механизмов» формой промежуточной аттестации является зачет.

Зачет

Оценка выставляется по системе "зачтено"/"незачтено".

Особенности допуска

Допуск к зачету:

- посещение лекционных занятий (не менее 80%);
- посещение практических занятий (не менее 80%);
- выполнение и защита ИДЗ;
- выполнение практических работ.

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

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Контрольные работы по данной дисциплине не предусмотрены.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности 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
1	Основы теории механизмов Расчет и конструирование механизмов	
2		
3		
4		Практическая работа
5	Точность механизмов Заключение	
6		
7		
8		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на зачет.

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на зачет.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

самостоятельной работы студентов

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

Оценка за практические работы и ИДЗ выставляется по четырех-балльной шкале по следующим критериям:

«отлично» работа выполнена полностью;

«хорошо» работа выполнена частично;

«удовлетворительно» в работе имеются существенные ошибки;

«неудовлетворительно» работа не выполнена или выполнена неправильно.
но.

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, переносное или стационарное оборудование для показа презентаций (компьютер или ноутбук, проектор, экран)	1) Windows 8 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Adobe Acrobat Reader
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска, переносное или стационарное оборудование для показа презентаций (компьютер или ноутбук, проектор, экран)	1) Windows 8 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Adobe Acrobat Reader
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows 8 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше; 3) Adobe Acrobat Reader

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	18.05.2022	Актуально. Одобрено УМК ИФИО. Изменений не требуется.	18.05.2022 протокол №3 заседания УМК ИФИО		