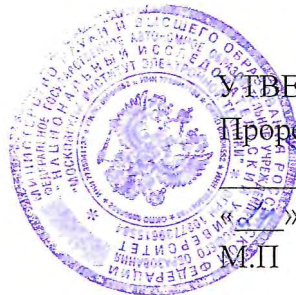


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 16.07.2024 12:55:54
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d74058c887181602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г.Балашов

«16» июля 2023 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная механика»

Направление подготовки - 27.03.05 «Инноватика»

Направленность (профиль) - «Управление наукоемким производством»

Москва 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей).	ОПК-2 ПМ Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знания методов теоретической и прикладной механики	Знает основные принципы и методы теоретической и прикладной механики Умеет решать профессиональные задачи с применением методов расчета типовых элементов конструкций систем автоматизации и управления, микромеханических и роботизированных устройств Имеет опыт анализа и расчета конструкций систем автоматизации и управления, микромеханических и роботизированных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине - знание основ высшей математики, физики, инженерной и компьютерной графики; умение применять знания разделов высшей математики, физики, инженерной и компьютерной графики для решения стандартных профессиональных задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	3	108	32	16	16	44	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контактная работа
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Теоретическая механика	8	4	6	14	Тестирование
					Защита лабораторных работ (Л.Р)
2. Прикладная механика	18	10	8	14	Тестирование
					Защита лабораторных работ (Л.Р)
3. Основы конструирования	6	2	2	16	Рубежный контроль (тестовое задание)
					Защита лабораторных работ (Л.Р)
					Зачет по дисциплине

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Статика твердого тела. Основные задачи, понятия и исходные положения статики. Связи и их реакции.
	2	2	Сложение сил. Система сходящихся сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Равновесие системы сходящихся сил.
	3	2	Момент силы относительно центра (точки). Пара сил. Момент силы относительно оси. Приведение системы сил к центру.
	4	2	Плоская система сил и условия ее равновесия. Система параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Способы определения координат центров тяжести тел.
2	5	2	Прикладная механика. Основные определения, гипотезы и допущения. Внутренние силовые факторы, напряжения и деформации.
	6	2	Анализ внутренних силовых факторов в элементах конструкций при растяжении (сжатии), кручении и изгибе.

	7	2	Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии элементов конструкций.
	8	2	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении элементов конструкций.
	9	2	Изгиб. Геометрические характеристики поперечных сечений. Расчет на прочность при изгибе.
	10	2	Расчет на жесткость при изгибе. Интеграл Мора, способ Верещагина. Статически неопределимые системы, работающие на изгиб.
	11	2	Расчет на устойчивость стержней и пластин.
	12	2	Расчет на прочность при сложном напряженном состоянии. Гипотезы прочности.
	13	2	Расчет на выносливость при действии переменных циклических напряжений. Предел выносливости, коэффициент запаса выносливости. Концентрация напряжений.
3	14	2	Основы конструирования. Основные положения. Соединения деталей. Материалы. Конструкции.
	15	2	Передаточные механизмы. Основные понятия и определения. Классификация механизмов.
	16	2	Элементы механических передач. Кинематический и силовой расчет механизма привода.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Статика сил. Плоские системы сходящихся и параллельных сил. Условия равновесия.
	2	2	Виды опор (связей). Определение реактивных сил и моментов в опорах (связях).
	3	2	Определение центра тяжести плоской фигуры.
2	4	2	Расчет на прочность и жесткость элементов конструкций при растяжении и сжатии.
	5	2	Расчет на прочность и жесткость элементов конструкций при кручении.
	6	2	Расчет на прочность и жесткость элементов конструкций при изгибе.
	7	2	Расчет на устойчивость продольно-сжатых стержней.
3	8	2	Расчеты зубчатых передач.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	2	Исследование свойств плоской системы сходящихся сил
	2	2	Определение координат центра тяжести плоских фигур
2	3	2	Испытания на растяжение и на сжатие
	4	2	Испытание материалов на кручение
	5	2	Испытание бруса на изгиб
	6	2	Определение упругих характеристик материалов
	7	2	Исследование плоского напряженного состояния методом тензометрии
3	8	2	Изучение конструкций и определение параметров зубчатых редукторов

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	7	Подготовка к тестированию
	7	Подготовка к лабораторным работам (ЛР)
2	7	Подготовка к тестированию
	7	Подготовка к лабораторным работам (ЛР)
3	7	Подготовка к Рубежному контролю (РК)
	2	Подготовка к лабораторным работам (ЛР)
	7	Подготовка к зачету по дисциплине

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

- Методические указания студентам по изучению курса
- Методические указания студентам по освоению внешнего электронного ресурса

Модуль 1 «Теоретическая механика»

- Конспект лекций.
- Учебно-методическое пособие для практических занятий
- Лабораторный практикум

Модуль 2 «Прикладная механика»

- Конспект лекций.
- Учебно-методическое пособие для практических занятий
- Лабораторный практикум

Модуль 3 «Основы конструирования»

- Конспект лекций.
- Учебно-методическое пособие для практических занятий
- Лабораторный практикум

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летагин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450655> (дата обращения: 07.09.2023).
2. Гребенкин В.З. Механика: Пособие к практическим занятиям / В.З. Гребенкин, В.А. Летагин, А.И. Погалов. - М.: МИЭТ, 2010 - 156 с. - Имеется электронная версия издания.
3. Прикладная механика: Лабораторный практикум / В. З. Гребенкин [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. А.И. Погалова. - М. : МИЭТ, 2014. - 140 с. - Имеется электронная версия издания.
4. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст] : Учебник / С. М. Тарг. - 20-изд., стер. - М. : Высшая школа, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-06-006193-2.
5. Теоретическая механика: Учебно-методическое пособие для практических занятий /Под ред. С.В. Угольников, М.: МИЭТ, 2016. - 204 с. - Имеется электронная версия издания.
6. Техническая механика микросистем [Текст] : Учеб. пособие / А. И. Погалов [и др.] ; Под ред. В.Н. Тимофеева. - М. : МИЭТ, 2006. - 188 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 5-7256-0427-6.
7. Техническая механика микросистем: Учеб. пособие / А. И. Погалов [и др.] Под ред. В.Н. Тимофеева. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 176 с. - ISBN 978-5-94774-907-6.
8. Тимофеев В.Н. Инженерные расчеты элементов и узлов микросистемной техники [Текст] : Учеб. пособие / В. Н. Тимофеев, А. И. Погалов, С. В. Угольников ; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ); Под ред. В.Н. Тимофеева. - М. : МИЭТ, 2009. - 192 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0542.

Периодические издания

1. Стандарты и качество: Ежемесячный научно-технический и экономический журнал / РИА "Стандарты и качество"; Гл. ред. Г.П. Воронин. - М. : Стандарты и качество, 1927 -. — URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8235> (дата обращения: 07.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. ТЕХЭКСПЕРТ: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: сайт / Кодекс. – Москва, 2012 - . - URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения: 07.09.2023).
2. Росстандарт / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: сайт. – Москва. - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts> (дата обращения 07.09.2023).
3. Лань: электронно-библиотечная система. - Санкт-Петербург, 2011. - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 07.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
4. Российское образование: Федеральный портал: сайт. – Москва, 2002 - . – URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 07.09.2023).
5. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 07.09.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. РУКОНТ: Национальный цифровой ресурс: Электронно-библиотечная система: сайт. - Москва: Сколково, 2010 - URL: <https://lib.rucont.ru/search> (дата обращения: 07.09.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

В ходе реализации обучения используется «расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания. Работа проводится по следующей схеме: аудиторная работа (семинар с отработкой типового задания в группе); СРС (онлайн-работа с использованием онлайн-ресурсов, в т.ч. для организации обратной связи с обсуждением, консультированием, с последующей доработкой и подведением итогов). Итоги СРС представляются на заключительном занятии с участием всех студентов группы и преподавателя.

Важную роль в процессе обучения играют лабораторные занятия, предназначенные не только для закрепления знаний, полученных на лекционных и практических занятиях, и при выполнении самостоятельной работы, но и для получения навыков исследовательской и практической работы на лабораторном оборудовании. Лабораторные работы, как правило, проводятся в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения экспериментальных исследований и при защите полученных результатов.

При проведении практических занятий студенты не только закрепляют знания, полученные на лекциях, но и получают навыки решать стандартные профессиональные задачи с применением законов и методик расчетов типовых элементов конструкций микромеханических и роботизированных устройств и систем.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами размещенными в электронной информационно-образовательной среде ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя, Skype и др.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы (<http://orioks.miet.ru>): электронные версии лекций, лабораторных работ, практических занятий, методических разработок по тематике курса и др. В рамках тестирования студентов используется внешний электронный ресурс (http://k-a-t.ru/testy_mex/test1/level.php): электронные версии тестов по основным разделам дисциплины.

Дисциплина может быть реализована в дистанционном формате. При дистанционном обучении проводятся *on-line* лекции, практические и лабораторные занятия по Skype и Zoom, запись которых выкладывается в *Youtube* и *Miet.study*. Вся информация доступна для студентов через среду ОРИОКС.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Моноблок Lenovo F0AM0092RK, проектор Panasonic PT-VW535N, экран Mediavisor, экран рулонный настенный, телевизор Panasonic TX-85XR940, телевизор LG 55UF771V 4шт, клавиатура Lenovo SK-8861, мышь Lenovo ZTM600, радиосистема Shure BLX88E K3E, акустика JBL PRX700, акустика EON15 G2 2, микшер Nady SRM-10X, HDMI-адаптер Trendnet TU3-HDMI, HDMI-DVB-T Modulator Dr.HD MR 125 HD, коммутатор Eltex MES2208P, учебная доска, кафедра	ОС Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC
Учебная аудитория «Лаборатория прочности и динамических испытаний»	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Анализатор спектра СКЧ-56 Машина разрывная RM-102, Машина КМ-50-1 (кручения), Тип. комплект оборуд. по курсу прикл. Механика, Универс.лаб. уч. Стенд «Сопротивл. матер.», Универс. испыт. машина УММ-5	Не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, AllFusion DM, Microsoft Visual Studio

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ОПК-2.ПМ** «Способен выполнять расчеты микромеханических и роботизированных устройств и систем по критериям прочности и жесткости».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещён в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://www.orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Для формирования подкомпетенции и приобретения необходимых знаний, умений и опыта деятельности в рамках данного курса читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, выполнению тестов. При этом студент использует методические разработки, рекомендуемую литературу, библиотеку электронных модулей в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС, Интернет-ресурсы, информационно-справочные системы.

Максимальная эффективность освоения материалов *лекций* достигается при посещении студентом лекционных занятий с последующим повторением пройденного материала.

Для закрепления лекционного материала проводятся *практические занятия*. Для повышения эффективности практических занятий (семинаров) студенту необходимо прочитать конспект лекций по данной тематике и соответствующие главы учебника (учебного пособия). На занятии, под руководством преподавателя, рассматриваются методики решения задач по теоретической и прикладной механике, а также основам конструирования.

После рассмотрения материала практического занятия преподаватель выдает каждому студенту индивидуальное практическое домашнее задание на применение рассмотренных материалов, которое студенты выполняют в рамках СРС в течение заданного времени, получив на практическом занятии методические рекомендации по выполнению. Выполненные задания, в виде отчета с выводами по полученным результатам, присылаются студентами преподавателю и оцениваются баллами. Оценки доводятся до студентов, при этом может быть организована беседа-дискуссия по разбору итогов выполненной работы и анализу ошибок.

Для закрепления знаний, полученных на лекционных занятиях и при выполнении самостоятельной работы, а также для получения навыков исследовательской и практической работы на лабораторном оборудовании и установках, проводятся *лабораторные работы*. Чтобы хорошо подготовиться к лабораторному занятию, студенту необходимо во время самостоятельной работы в системе ОРИОКС ознакомиться с описанием лабораторной работы и оформить теоретическую часть отчета в соответствии с изложенными в описании требованиями. Она включает описание объекта исследований,

методики проводимых экспериментов и таблицы для записи экспериментальных результатов.. К выполнению практической части работы допускается студент, продемонстрировавший знания объекта, методики проведения экспериментов и имеющий заготовленные заранее формы представления экспериментальных результатов.

При выполнении работы в лаборатории студент знакомится с описаниями приборов и оборудования, которые необходимы для проведения эксперимента, после чего в составе рабочей группы (бригады) проводит эксперимент под руководством преподавателя, в соответствии с изложенной методикой проведения эксперимента.

После проведения экспериментов студенты проводят обработку полученных результатов и их анализ, на основе которого формулируются выводы. Затем осуществляется защита выполненной работы (индивидуально или в составе группы) и проставляется зачет. Защита включает предоставление отчета по работе, оформленного в соответствии с требованиями, изложенными в описании к работе, обоснование полученных результатов и сделанных выводов, а также ответы на контрольные вопросы.

Лабораторные работы проводятся, как правило, в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения экспериментальных исследований и при защите полученных результатов.

По завершению изучения дисциплины предусмотрен *зачёт с оценкой*, при этом оценка итогов учебной деятельности студента основана на балльной накопительной системе. Для сдачи зачёта с оценкой по дисциплине разработан ФОС, включающий тестовые задания и расчётное задание по проверке сформированности компетенции с методическими указаниями его выполнения и критериями оценки достижения формируемой в дисциплине подкомпетенции.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

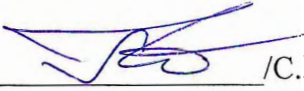
Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 57 баллов), посещаемость занятий (в сумме до 13 баллов), сдача зачёта с оценкой (в сумме до 30 баллов). Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложена в методических указаниях для студентов.

Структура и график контрольных мероприятий доступен студенту в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

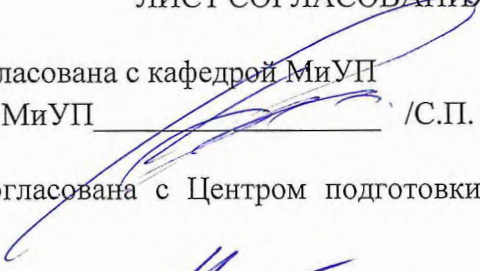
РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института НМСТ, к.т.н.  /С.В.Угольников /

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», направленности (профилям) - «Управление наукоемким производством» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Института НМСТ 22.11.2023 года, протокол № 4.

Директор Института НМСТ  /С.П.Тимошенко /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с кафедрой МиУП
Заведующий кафедрой МиУП  /С.П. Олейник /

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М.Никулина

Программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  /Т.П.Филишова /