

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2023 15:46:52
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d0c650e492b102

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

И.Г. Игнатова

« 23 » ноября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная механика»

Направление подготовки - 27.03.04 «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) - «Технические средства автоматизации и управления»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-3 «Способен проводить анализ, расчет и внедрение систем и средств автоматизации технологических процессов механосборочного производства» **сформулирована на основе профессионального стандарта 28.03** «Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства».

Обобщенная трудовая функция В6 – «Автоматизация и механизация технологических процессов и производств».

Трудовая функция В В/02.6 – «Внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства».

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3. ПМ Способен использовать методы теоретической и прикладной механики, основ конструирования для анализа и расчета элементов конструкций систем и средств автоматизации и управления.	Разработка и применение критериев оценки надежности компонентов средств автоматизации и механизации технологических процессов с целью анализа соответствия уровню развития техники и технологии	Знания: общих принципов и методов теоретической и прикладной механики, основ конструирования для анализа и расчета элементов конструкций систем и средств автоматизации и управления. Умения: проводить анализ и расчет элементов конструкций систем и средств автоматизации и управления по критериям прочности, жесткости и устойчивости. Опыт деятельности: опыт анализа, расчета и конструирования элементов конструкций систем и средств автоматизации и управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

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 в области средств автоматизации и управления.

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	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Теоретическая механика	8	4	6	5	Тестирование
					Защита лабораторных работ (Л.Р)
2. Прикладная механика	18	10	8	12	Тестирование
					Защита лабораторных работ (Л.Р)
3. Основы конструирования	6	2	2	27	Рубежный контроль (тестовое задание)
					Защита лабораторных работ (Л.Р)

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	2	Подготовка к тестированию
	3	Подготовка к лабораторным работам (ЛР)
2	6	Подготовка к тестированию
	6	Подготовка к лабораторным работам (ЛР)
3	8	Подготовка к Рубежному контролю (РК)
	2	Подготовка к лабораторным работам (ЛР)
	17	Подготовка к зачету по дисциплине

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) *Не предусмотрены*

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»

- Конспекты 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»

- 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: 07.09.2020)
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
9. Техническая механика: Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ / В.А. Летягин, А.И. Погалов, Е.А. Сахаров, С.В. Угольников; М-во образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет «МИЭТ» - М.; МИЭТ, 2019. - 232 с. - Имеется электронная версия издания.

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: 07.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации: сайт / АО «Кодекс» - Москва, 2020 - URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения 07.09.2020).
2. Росстандарт / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: сайт. - Москва. - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts> (дата обращения 07.09.2020).
3. Лань: электронно-библиотечная система. - Санкт-Петербург, 2011 - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 07.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
4. Российское образование. Федеральный портал: сайт. - Москва, 2002 - . URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 07.09.2020)
5. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 07.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. РИА «Стандарты и качество»: стандартизация, метрология, менеджмент качества: сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://ria-stk.ru/> (дата обращения 07.09.2020).
7. РУКОНТ: Национальный цифровой ресурс: Электронно-библиотечная система: сайт. - Москва: Сколково, 2010 - URL: <https://lib.rucont.ru/search> (дата обращения: 07.09.2020). - 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 (онлайновая работа с использованием онлайн-ресурсов, в т.ч. для организации обратной связи с обсуждением, консультированием, с последующей доработкой и подведением итогов).

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 систем и средств автоматизации и управления.

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_tex_mex/test1/level.php): электронные версии тестов по основным разделам дисциплины.

Дисциплина может быть реализована в дистанционном формате. При дистанционном обучении проводятся *online* 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	мультимедийное оборудование	ОС Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC
Учебная аудитория	доска	-
Учебная аудитория № 4117 «Лаборатория прочности и динамических испытаний»	1. Машина испытательная на растяжение RM-102 (1 шт.) 2. Машина кручения KM-50-1 (1 шт.) 3. Типовой комплект оборудования по курсу «Прикладная механика» (1 шт.) 4. Универсальный лабораторный учебный стенд «Сопротивление материалов» (1 шт.) 5. Универсальная испытательная машина УММ-5 (1 шт.)	-
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	ОС Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-3.ПМ** Способен использовать методы теоретической и прикладной механики, основ конструирования для анализа и расчета элементов конструкций систем и средств автоматизации и управления.

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, а также 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.

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.

Одной из форм обучения является **консультация** у преподавателя. Обращаться к помощи преподавателя следует в любом случае, когда студенту не ясно изложение какого-либо вопроса в учебной литературе или требуется помощь в подборе необходимой дополнительной литературы.

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 МУС.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. 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 - 27.03.04 «Управление в технических системах», направленности (профилю) «Технические средства автоматизации и управления», разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Института НМСТ 19.11.2020 года, протокол № 4 .

Директор Института НМСТ  /С.П.Тимошенко /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с выпускающим Институтом МПСУ

Директор Института МПСУ  / А.Л. Переверзев /

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.Филиппова /