Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 30.04.2026 14:35:01
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

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
«18» 09 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕХАНИКА»

Направление подготовки - 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Направленность (профиль) - «Инженерная защита окружающей среды»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1 «Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач**» сформулирована на основе профессионального стандарта** 40.117 **Специалист по экологической безопасности (в промышленности).**

Обобщенная трудовая функцияС[6]: Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации**.**

Трудовая функция(С/02.6).**: Э**кологическое обеспечение производства новой продукции в организации.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	**Задачи профессиональной деятельности**	**Индикаторы достижения подкомпетенций**
ПК-1. Мех. Способен использовать основные положения механики при инженерных разработках среднего уровня сложности	Эксплуатация и контроль средств защиты техносферы	**Знания**общих принципов и методов теоретической и прикладной механики, основ конструирования для анализа и расчета элементов конструкций механизмов, машин, аппаратов в области техносферной безопасности **Умение**решать стандартные профессиональные задачи с применением принципов и методов расчетов типовых элементов конструкций механизмов, машин, аппаратов по критериям прочности и жесткости **Опыт**анализа, расчёта и конструирования элементов конструкций механизмов, машин, аппаратов в области техносферной безопасности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношенийБлока 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 в области техносферной безопасности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторныера боты (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	4	144	32	16	16	80	ЗаО, КР

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторныера боты (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Теоретическая механика	8	4	6	10	Тестирование Защита лабораторных работ (Л.Р) Сдача 1-й и 2-й частей курсовой работы
2. Прикладная механика	18	10	8	28	Тестирование Защита лабораторных работ Сдача 3-й, 4-й и 5-й частей курсовой работы
3.Основы конструирования	6	2	2	42	Рубежный контроль (тестовое задание) Защита лабораторных работ Сдача 6-й части курсовой работы Защита курсовой работы

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. Проекции силы на ось и на плоскость. Равновесиесистемы 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	Анализ внутренних силовых факторов в элементах конструкций.
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
	6	Выполнение 1-й и 2-й части курсовой работы
	2	Подготовка к лабораторным работам
2	6	Подготовка к тестированию
	17	Выполнение 3-й, 4-й, 5-й и 6-й частейкурсовой работы
	5	Подготовка к лабораторным работам
3	8	Подготовка к Рубежному контролю
	6	Выполнение 6-й части курсовой работы
	1	Подготовка к лабораторным работам
	10	Подготовка к зачету по курсовой работе
	17	Подготовка к зачету по дисциплине

4.5. Примерная тематика курсовых работ

1. Определение реактивных сил и моментов в опорах (связях).
2. Анализ внутренних силовых факторов в элементах конструкций.
3. Расчет на прочность и жесткость элементов конструкций при растяжении и сжатии.
4. Расчет на прочность и жесткость элементов конструкций при кручении.
5. Расчет на прочность и жесткость элементов конструкций при изгибе.
6. Расчеты зубчатых передач.

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;
- Сценарий обучения по дисциплине;
- Методические указания студентам по освоению внешнего электронного ресурса.

Модуль 1 «Теоретическая механика»

- Конспект лекций;
- Учебно-методическое пособие для практических занятий;
- Лабораторный практикум;
- Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ.

Модуль 2 «Прикладная механика»

- Конспект лекций;

- Учебно-методическое пособие для практических занятий;
- Лабораторный практикум;
- Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ.

Модуль 3 «Основы конструирования»
- Конспект лекций;
- Учебно-методическое пособие для практических занятий;
- Лабораторный практикум;
- Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://www.biblio-online.ru/bcode/556983 (дата обращения: 07.02.2025).
2. 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.
3. 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
4. Теоретическая механика: Учебно-методическое пособие для практических занятий /Под ред. С.В. Угольникова, М.: МИЭТ, 2016. - 204 с. - Имеется электронная версия издания.
5. 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.
6. 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.
7. 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. Журнал теоретической и прикладной механики: научный журнал. – Донецк: ДОН ГУ, 1970. – URL: http:/donu.ru/archive/ (дата обращения 07.02.2025).

7. ПЕРЕЧЕНЬПРОФЕССИОНАЛЬНЫХБАЗ 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 обращения07.09.2020). – 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: 07.09.2020). - 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 поводится 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). 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 механизмов, машин, аппаратов в области техносферной безопасности.

По тематике практических занятий разработаны задания для курсовой работы, которую студенты выполняют в отведенное для этого времяс предоставлением и оценкой отчетов по выполненной работе с обоснованными выводами.

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, 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. Для самостоятельной работы разработаны задания к курсовой работе по основным разделам курса. В рамках тестирования студентов используется внешний электронный ресурс (http://k-a-t.ru/testy_tex_mex/test1/level.php): электорнные версии тестов по основным разделам дисциплины.

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 Acrobatreader DC
Лаборатория прочности и динамических испытаний ауд. 4117	1. Машина испытательная на растяжение RM-102 (1 шт.) 2. Машина кручения КМ-50-1 (1 шт.) 3. Универсальная испытательная машина УММ-5 (2 шт) 4. Типовой комплект оборудования по курсу «Прикладная механика» (1 шт) 5. Универсальный лабораторный учебный стенд «сопротивление материалов» (1 шт)	
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 браузер Acrobatreader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-1. Мех.** Способен использовать основные положения механики при инженерных разработках среднего уровня сложности.

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 и выполнению курсовой работы. 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. Практические занятия направлены на рассмотрение примеров выполнения частей курсовой работы.

После рассмотрения материала практического занятия преподаватель выдает каждому студенту индивидуальныйвариант очередной частикурсовой работы 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 ознакомится

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 основным разделам курса, студенты выполняют курсовую работу, которая состоит из шести частей. Каждая часть курсовой работы представляет собой отдельную расчётно-графическую работу, включающую комплексную практическую задачу, базирующуюся на тематике практического занятия раздела дисциплины. Курсовая работа выполняется поэтапно. Всего предусмотрено 6 этапов. Подробное описание курсовой работы приведено в методических указаниях студентам.

Одной из форм обучения является ***консультация*** у преподавателя. Обращаться к помощи преподавателя следует при выполнении курсовой работы, а также 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.

По результату выполнения курсовой работы проходит публичное представление результатов в комиссии.

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). Баллами оцениваются: выполнение курсовой работы (в сумме до 55 баллов), защита курсовой работы (в сумме до - 45 баллов). Перечень

контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложена в методических указаниях для студентов.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету и итоговая оценка за курсовую работу. Структура и график контрольных мероприятий доступен студенту в ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/.

РАЗРАБОТЧИКИ:

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

Рабочая программа дисциплины «Механика» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности (профилю) «Инженерная защита окружающей среды» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Института НМСТ _29 августа 2025_ года, протокол № _1_.

Директор Института НМСТ _____/С.П.Тимошенков /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с выпускающим Институтом ПМТ

Директор Института ПМТ _____/С. В. Дубков/

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 /