

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ 2026 г.

Математическое моделирование машин и технологических процессов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)**

Учебный план 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Программа магистратуры Передовые инженерно-технические системы

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 96 Виды контроля в семестрах:
в том числе: зачет, 1 семестр

аудиторные занятия 24

самостоятельная работа 72

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1			Итого
Вид занятий	УП	РП	УП	
Лекции	12	12	12	
Практические	12	12	12	
Итого ауд.	24	24	24	
Контактная работа	24	24	24	
Сам. работа	72	72	72	
Часы на контроль				
Итого	96	96	96	

Программу составил(и):

Пирогов Д.А., доцент, _____

Рецензент(ы):

Тувин А.А., профессор, _____

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование машин и технологических процессов

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование. Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14 августа 2020 г. N 1026

составлена на основании учебного плана

15.04.02 Технологические машины и оборудование

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)

Зав. кафедрой Алешин Р.Р. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой ЕНиТБ Красильников И.В. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	Формирование профессиональной компетентности обучающихся в области использования современных цифровых технологий в машиностроении, опыта практической деятельности при решении инженерных, конструкторских и технологических задач с помощью средств пакетов прикладных программ автоматизации проектирования, формирование у будущих специалистов умений и навыков, отвечающих современному этапу эволюции промышленности «Индустрия 4.0» с помощью цифровых технологий и информационных сервисов.
Задачи:	- изучение и работа с компьютерными программами по различным разделам динамики машин и их применение при решении инженерных задач; - привить навык разработки динамических, математических моделей и постановки расчетных задач; - ознакомить студентов с методами решения задач динамики машин с использованием информационных технологий, программ математических вычислений, CAD&CAE и программ имитационного моделирования; - ознакомить студентов с методами решения специфических задач динамики, встречающихся в эксплуатации деталей и узлов технологических машин; - привить навык правильной интерпретации и анализа выходных данных в результате компьютерного моделирования;
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.02.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Для освоения дисциплины студент должен: Изучить курсы по следующим дисциплинам: Информатика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Компьютерная графика, Сопротивление материалов, Теоретическая механика. Знать: - методы и средства компьютерной графики, основы проектирования технических объектов. Возможности создания 3D моделей деталей; - основы дифференциального и интегрального исчисления; - основы прикладной механики. Уметь: - использовать средства и алгоритмы графического представления результатов научных и инженерных исследований; - проводить расчеты упругих, геометрических, инерционных характеристик методами прикладной механики; - создавать, передавать и хранить информацию с помощью ЭВМ, создавать и редактировать текстовые документы, электронные таблицы и базы данных; Владеть: - методами и средствами определения инерционных и деформационных характеристик элементов конструкций; - навыками трехмерного моделирования; - навыками работы с современными программными продуктами, современной компьютерной техникой и информационными технологиями.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ОПК-5:Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;	
ОПК-5.1. Использует аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	
ОПК-5.2. Обоснованно и аргументированно выбирает методику математического моделирования объектов, процессов, систем, технологических процессов	
ОПК-13:Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности;	
ОПК-13.1. Владеет современными цифровыми программами проектирования технологических машин и оборудования	
ОПК-13.2. Разрабатывает современные, алгоритмы моделирования работы технологических машин и оборудования	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	- Последовательность решения задач динамики механической системы с учетом деформационных свойств её элементов; - Последовательность составления математической модели задачи динамики упругой системы; -Методы и средства получения, хранения и переработки информации; -Возможности использования средств вычислительной техники и современных информационно-коммуникационных технологий для решения математических и прикладных задач; - Возможности и назначение специализированных программных продуктов для решения математических и прикладных задач;

Уметь:	-Определять, выбирать и назначать параметры разрабатываемых динамической и математической моделей; -Работать с современными техническими и программными средствами;
Владеть:	-Навыками реализации современных информационных технологий; -Навыками применения персонального компьютера и специализированных программных продуктов для решения математических и прикладных задач; -Навыками работы в специализированных программных продуктах для решения математических и прикладных задач;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Введение. Общие сведения о моделях и моделировании. Тема 1. Определение модели и цели ее создания. Тема 2. Виды моделей. Тема 3. Виды моделирования.			
/Лек/	1	4	
/СР/	1	22	
Раздел 2. Математическое моделирование в MathCad. Тема 1. Символьные вычисления. Тема 2. Численные методы решения скалярных уравнений и их систем. Тема 3. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Тема 4. Численное интегрирование. Тема 5. Решение дифференциальных уравнений.			
/Лек/	1	2	
/Пр/	1	4	
/СР/	1	20	
Раздел 3. Информационные технологии при определении параметров моделей в CAD&CAE. Тема 1. Определение инерционных свойств с помощью CAD систем. Тема 2. Определение упругих свойств с помощью CAE систем			
/Лек/	1	2	
/Пр/	1	4	
/СР/	1	15	
Раздел 4. Имитационное моделирование в CAE. Тема 1. Назначение и структура CAE программ. Тема 2. Создание и редактирование цифровой модели. Тема 3. Расчет и обработка результатов в CAE.			
/Лек/	1	4	
/Пр/	1	4	
/СР/	1	15	
/За/	1	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы). Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование обучающегося в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; обогащению обучающихся знаниями, навыками и умениями; систематизацию знаний, полученных обучающимися в процессе аудиторной и самостоятельной работы. При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза. При изучении дисциплины «Основы патентования» предусмотрены лекции и практические занятия. При чтении лекций, в том числе, используется объяснительно-иллюстративный метод изложения информации, презентации и тд. Занятия лекционного типа составляют 50 % аудиторных занятий. При проведении практических занятий используются активные и интерактивные методы обучения, занятия проводятся в диалоговой форме, используется демократический стиль взаимодействия преподавателя и студентов. Обязательным элементом обучения является активная работа на семинарских занятиях, авторские доклады, электронные презентации, имеющие творческо-исследовательскую направленность. Обучающимся предоставляется выбор индивидуальных заданий их тематики и характера выполнения: •Информационный (сообщения с презентацией по избранной из заданного списка теме). •Аналитико-исследовательские проекты (сопоставительный или проблемный анализ по избранной из заданного списка теме). Обязательным элементом практических занятий является работа с раздаточными материалами.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
Для стимулирования систематической аудиторной и самостоятельной работы обучающихся в течение семестра и получения объективной итоговой оценки при оценивании результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестации) применяется балльно-рейтинговая система, в которой для каждого вида работ (посещаемость занятий, готовность к занятию, работа на занятии, выполнение индивидуальных заданий) в течение семестра назначается количество баллов, в которое оценивается их отличное, хорошее и удовлетворительное выполнение. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: индивидуальная, оцениваемая преподавателем работа и

экзамен. В течение семестра студенты должны заработать от 20 до 50 баллов, за итоговое испытание (экзамен) – от 1 до 50 баллов. Рейтинговые баллы, полученные в семестре и на экзамене, складываются и определяют итоговую оценку: от 85 до 100 баллов - отлично, от 71 до 84 баллов - хорошо, от 51 до 70 баллов - удовлетворительно, менее 51 балла - неудовлетворительно).

Курсовые работы или проекты по данной дисциплине не планируются.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РГД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Microsoft Windows, Microsoft office; Программные продукты: КОМПАС-3DV15, APMWinmachine с демонстрационными и академическими лицензиями; Свободно распространяемое ПО: система электронного обучения Moodle, Yandex, Google Chrome, Opera, SMath Studio, Turbo Basic; Пакет прикладных программ решения задач кинематики и динамики механизмов машин прядильного, ткацкого производств, механизмов швейных машин (разработки кафедры МиРЭ).
--	--

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru
---------	--

7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
---------	---

7.3.2.3	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/
---------	--

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Кафедра «Мехатроники и радиоэлектроники» располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных программой специалитета по направлению подготовки:

- аудитория для проведения занятий, предусматривающих использование компьютерной техники с возможностью выхода в "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета;
- лаборатория механики, лаборатория ТММ, лаборатория метрологии, лаборатория сопротивления материалов;
- библиотека технической документации по оборудованию прядильного, ткацкого и швейного производств;
- аудитория для самостоятельной работы обучающихся оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета;
- мультимедийная техника.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются одним из важнейших этапов изучения дисциплины и систематизации знаний. Они используются при подготовке к экзамену, практическим занятиям, выполнении домашних контрольных работ.

Практические занятия по дисциплине требуют предварительного знакомства с теоретическим материалом и проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. На занятие необходимо иметь лекционный теоретический материал, справочные материалы, канцелярские принадлежности и калькулятор.

Учебным планом по дисциплине «Основы патентования» предусмотрена самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся. Применительно к читаемому лекционному курсу она заключается в повторении и более глубоком изучении освещаемых на лекциях проблем и вопросов. Однако одних конспектов лекций будет недостаточно ни для развития определенных умений и навыков, ни для работы на практических занятиях, ни для успешной сдачи зачета. Кроме того, курс содержит ряд разделов, не рассматриваемых на аудиторных занятиях и рассчитанных на самостоятельное освоение. Поэтому при подготовке необходимо, активно использовать как основную учебную, так и дополнительную литературу, предлагаемую преподавателем. Применительно к практическим занятиям самостоятельная работа состоит в подготовке докладов/электронных презентаций, которые выносятся на занятия и обсуждаются в группе. Доклады/электронные презентации должны содержать наиболее важные, интересные, а иногда и спорные аспекты рассматриваемой темы. В данном случае основными способами самоподготовки студентов также являются: работа с учебником и учебными пособиями, словарями, справочниками, электронными источниками, изучение и конспектирование научных (монографий, статей, сообщений).

Обучающийся, пропустивший занятия, обязан в указанные преподавателем сроки ликвидировать текущие задолженности. Предлагаются следующие формы отработки пропущенных занятий: написание реферата, решение тестовых заданий, составление конспекта, индивидуальная беседа с преподавателем. Форме отработки назначается преподавателем в зависимости от объема и сложности темы пропущенного занятия.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.