

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 17:53:00
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения


/Е. В. Сафонов/
“ В ”  2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РЕШЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

Направление подготовки

15.04.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки

Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки "Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением"

Программу составил:

доцент, к.т.н.

 Матвеев А.Г.

Программа дисциплины «Решение исследовательских задач» по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

« 8 » 02 2022 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой  /Петров П.А./

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»

 /Тупалин С.А./

« 8 » 02 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии  /Васильев А.Н./

« 13 » 09 2022 г. Протокол: 14-22

Присвоен регистрационный номер:	
---------------------------------	--

1. Цели освоения дисциплины.

К основным целям освоения дисциплины «Решение исследовательских задач» следует отнести:

- подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению;
- ознакомление студентов со способами и методами решения исследовательских задач в специализированных программных продуктах;
- изучение работы с системами автоматизированного проектирования.

К основным задачам освоения дисциплины «Решение исследовательских задач» следует отнести:

- расширение научного кругозора в области технических и технологических наук и приобретение прикладных знаний, на базе которых выпускник сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Решение исследовательских задач» относится к числу дисциплин вариативной части основной образовательной программы и взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами:

- методы и алгоритмы ТРИЗ в области исследований и разработок;
- исследование и оптимизация кузнечно-прессового оборудования.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

ОПК-5.	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	<p>ИОПК-5.1. Разрабатывает аналитические и численные методы для решения профессиональных задач</p> <p>ИОПК-5.2. Создает математические модели машины, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении</p>
--------	--	--

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов (из них 72 часов – самостоятельная работа студентов).

Содержание разделов дисциплины

1. Автоматизированное проектирование КШО. Исследование КШО на основе математических моделей.

2. Проектирование и исследование кривошипных прессов

3. Проектирование и исследование КШО других типов

Структура и содержание дисциплины «Решение исследовательских задач» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Решение исследовательских задач» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

– чтение лекций сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядным иллюстративным материалом;

– проведение и защита лабораторных работ на ЭВМ, дублирующих натурные лабораторные работы.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют менее 20% общей трудоемкости дисциплины.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, защиты лабораторных работ как средства контроля самостоятельной работы.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

6.1. Организация и порядок проведения текущего контроля.

6.1.1. Формы проведения контроля.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы:
публичное представление отчетов по лабораторным работам

6.1.2. Содержание текущего контроля.

*Каждую работу студент должен защитить и обосновать приведенные решения.)**

* Содержание форм текущего контроля и порядок их применения изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение Д)".

6.1.3. Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов

Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение Д)".

6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Форма аттестации, предусмотренная учебным планом – экзамен.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице (пример таблицы):

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Самостоятельная работа (проводится после разбора раздела дисциплины)	Оформленные отчеты по лабораторным работам и презентации, защита отчета выполняется студентом публично на занятиях на которых студенты группы и преподаватель задают вопросы по представленной тематике. Форма оценки самостоятельной работы – зачтено.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

6.2.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, а также затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, но допускаются ошибки, не позволяющие верно интерпретировать результаты и проводить их

	анализ, а также при оперировании знаниями переносить их на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, и (или) обучающийся проявляет отсутствие знаний, умений.

6.2.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация - (экзамен) проводится по устно, в форме собеседования, с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий и т.п.).

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы (не более 40 мин.);
- время на ответ на заданный вопрос (не более 30 мин).

В помощь студентам для подготовки к аттестации в РПД размещается перечень вопросов, выносимых преподавателем на аттестацию по дисциплине.

Содержание форм текущего контроля и порядок их применения изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение Б).

6.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-5.	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

В процессе освоения образовательной программы данная компетенция, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для вузов / под ред. Л.И.Живова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006 г.

б) дополнительная литература:

Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Операционная система, Windows 7 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216, 61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215

Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042 Антивирусное ПО, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Лицензии № 1752161117060156960164

Специализированные программы: T-Flex, Inventor

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе:

- «Библиотека. Электронные ресурсы»

<http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»

<http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs>

- ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» (<http://e.lanbook.com>);

- БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНИП, РД, РДС и др.) «Техэксперт» (<http://www.kodeks.ru>);

- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>);

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (www.biblioclub.ru);

- ЭБС «ZnaniUM.COM» (www.znanium.com);

- ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);

- Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>);

- База данных «Knovel» (<http://www.knovel.com>)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные аудитории кафедры «ОМДиАТ» (ав2509, ав2508) и межкафедральная лаборатория «САПР-ТП» оснащены компьютерным и проекционным оборудованием, современным специализированным программным обеспечением. Лаборатории кафедры «ОМДиАТ» (А-ОМД, ав2102) оснащены штамповочным, заготовительным и испытательным оборудованием, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, стендами и наглядными пособиями. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованиями технологических свойств (штампуемость, сопротивление деформации) металлов, исследованием методов обработки давлением, опытно-конструкторскими работами, прививая обучающимся навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности и профессиональной деятельности. Данные о программном обеспечении, лабораторном оборудовании представлены в справке МТО.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Работа с книгой (учебником). При работе с книгой (учебником) необходимо изучить список рекомендованной преподавателем литературы, научиться правильно её читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги. Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой – это всегда большая экономия времени и сил. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки. Особое внимание следует обратить на определение основных понятий. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

10. Методические рекомендации для преподавателя

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

Требования к лекции:

- научность и информативность (современный научный уровень), доказательность и аргументированность, наличие достаточного количества ярких, убедительных примеров, фактов, обоснований, документов и научных доказательств;

- активизация мышления слушателей, постановка вопросов для размышления, четкая структура и логика раскрытия последовательно излагаемых вопросов;

- разъяснение вновь вводимых терминов и названий, формулирование главных мыслей и положений, подчеркивание выводов, повторение их;

- эмоциональность формы изложения, доступный и ясный язык.

Преподаватель должен помогать студентам и следить, все ли понимают и успевают следить за ходом изложения материала. Средства, помогающие конспектированию - акцентированное изложение материала лекции, т. е. выделение голосом, интонацией, повторением наиболее важной, существенной информации, использование пауз, записи на доске, демонстрации иллюстративного материала, строгое соблюдение регламента занятий.

Преподаватель может напрямую руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат. Искусство лектора помогает хорошей организации работы студентов на лекции. Содержание, четкость структуры лекции, применение приемов поддержания внимания - все это активизирует мышление и работоспособность, способствует установлению контакта с аудиторией, вызывает у студентов эмоциональный отклик, формирует интерес к предмету. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо уточнить план проведения и содержание. Во вступительном слове раскрыть теоретическую и практическую значимость темы, определить порядок проведения, время отведенное на выполнение.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): *«Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке
давлением»*

Форма обучения: очная

*Вид профессиональной деятельности:
проектно-конструкторская, научно-исследовательская*

Кафедра: Обработка материалов давлением и аддитивные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Решение исследовательских задач

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
перечень вопросов к зачету
перечень лабораторных работ
задания для контрольной работы

Составитель:

Доцент, к.т.н. Матвеев А.Г.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Решение исследовательских задач					
ФГОС ВО 15.04.01 «Машиностроение»					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-5.	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИОПК-5.1. Разрабатывает аналитические и численные методы для решения профессиональных задач	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Э, ЛР, К/Р	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Решение исследовательских задач»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (Э -зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Список вопросов
2	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение
3	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

Пример экзаменационного билета

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт/Факультет _____ Машиностроения _____ Кафедра ОМДиАТ
Дисциплина _____ Решение исследовательских задач _____
Направление (специальность) 15.04.01 «Машиностроение»
Курс _____, группа _____, форма обучения очная

БИЛЕТ № X

1. Математическое обеспечение автоматизированного проектирования. Классификация методов проектирования по степени использования технических средств.
2. Средствами программного комплекса ПА9 для горизонтального дезаксиального кривошипно-ползунного механизма суммирующего типа (входное звено – кривошип; выходное – ползун) построить зависимости $Y_B(\varphi)$, $V(\varphi)$ (перемещение и скорость ползуна от угла поворота кривошипа). Исходные данные: $n = 120$ об/мин · $R = 80$ мм; $\lambda = 0.3$; $k = -0.1$, где n – число ходов ползуна R – радиус кривошипа; L – длина шатуна; e – величина дезаксиала $\lambda = R/L$ – коэффициент шатуна; $k = e/R$ – коэффициент дезаксирования).

Перечень вопросов к экзамену

Вопросы к экзамену	Код компетенции
Прессы. Классификация по принципу действия. Структурные схемы основных устройств. Области применения.	ОПК-5
Молоты. Структурные схемы основных устройств. Области применения.	ОПК-5
Основные понятия кинестатических кривошипных прессов. Прямые и обратные системы отчета перемещений. Обобщенные координаты ИМ. Типовые лианеризированные графики технологического нагружения.	ОПК-5
Законы движения выходных звеньев исполнительных механизмов кривошипных прессов	ОПК-5
Основные требования, предъявляемые к математическим моделям в машиностроении.	ОПК-5
Место САiP в общей системе проектирования общемашиностроительных компонентов.	ОПК-5
Общие закономерности проектирования в машиностроении.	ОПК-5
Выходные, внутренние и внешние параметры объектов проектирования.	ОПК-5
Математическое обеспечение автоматизированного проектирования. Классификация методов проектирования по степени использования технических средств.	ОПК-5
Общая характеристика и особенности автоматизированных методов проектирования.	ОПК-5
Задача проектирования в математической постановке.	ОПК-5
Нисходящее и восходящее проектирование в машиностроении.	ОПК-5
Назначение и общая характеристика программного комплекса ПА9.	ОПК-5
Математические модели элементов программного комплекса ПА9 с точки зрения разработчика и пользователя.	ОПК-5
Методы обработки данных, используемые программным комплексом ПА9.	ОПК-5
Фазовые переменные типа потока для систем различной физической природы.	ОПК-5
Фазовые переменные типа потенциала для систем различной физической природы.	ОПК-5
Схемный графический редактор программного комплекса ПА9. Понятие топологической схемы объекта проектирования, его качественная и количественная определенность.	ОПК-5
Особенности определения величин, не являющихся фазовыми переменными типа потока или потенциала в программном комплексе ПА9.	ОПК-5
Компоненты топологических схем объектов моделирования программного комплекса ПА9. Задание и корректирование атрибутов компонентов.	ОПК-5
Формирование задания на расчет в программном комплексе ПА9. Способы представления результатов расчета. Особенности задания атрибутов операторов расчета для систем различной физической природы.	ОПК-5

Задания для контрольной работы по вариантам для оценки компетенции ОПК-5

<p>Средствами программного комплекса ПА9 для горизонтального дезаксиального кривошипно-ползунного механизма суммирующего типа (входное звено – кривошип; выходное – ползун) построить зависимости $Y_B(\varphi)$, $V(\varphi)$ (перемещение и скорость ползуна от угла поворота кривошипа). Исходные данные: $n = 90$ об/мин $R = 120$ мм; $\lambda = 0.4$; $k = 0.1$, где n – число ходов ползуна R – радиус кривошипа; L – длина шатуна; e – величина дезаксиала $\lambda = R/L$ – коэффициент шатуна; $k = e/R$ – коэффициент дезаксирования).</p>
<p>Средствами программного комплекса ПА9 для горизонтального дезаксиального кривошипно-ползунного механизма суммирующего типа (входное звено – кривошип; выходное – ползун) построить зависимости $Y_B(\varphi)$, $V(\varphi)$ (перемещение и скорость ползуна от угла поворота кривошипа). Исходные данные: $n = 120$ об/мин $R = 80$ мм; $\lambda = 0.3$; $k = -0.1$, где n – число ходов ползуна R – радиус кривошипа; L – длина шатуна; e – величина дезаксиала $\lambda = R/L$ – коэффициент шатуна; $k = e/R$ – коэффициент дезаксирования).</p>
<p>Средствами программного комплекса ПА9 для горизонтального дезаксиального кривошипно-ползунного механизма суммирующего типа (входное звено – кривошип; выходное – ползун) построить зависимости (ускорения ползуна от угла поворота кривошипа). Исходные данные: $n = 90$ об/мин $R = 120$ мм; $\lambda = 0.4$; $k = 0.1$, где n – число ходов ползуна R – радиус кривошипа; L – длина шатуна; e – величина дезаксиала $\lambda = R/L$ – коэффициент шатуна; $k = e/R$ – коэффициент дезаксирования).</p>
<p>Средствами программного комплекса ПА9 для горизонтального дезаксиального кривошипно-ползунного механизма суммирующего типа (входное звено – кривошип; выходное – ползун) построить зависимости (ускорения ползуна от угла поворота кривошипа). Исходные данные: $n = 200$ об/мин $R = 220$ мм; $\lambda = 0.1$; $k = 0$, где n – число ходов ползуна R – радиус кривошипа; L – длина шатуна; e – величина дезаксиала $\lambda = R/L$ – коэффициент шатуна; $k = e/R$ – коэффициент дезаксирования).</p>

Перечень лабораторных работ

№ п.п.	Перечень лабораторных работ	Количество часов	Используемое оборудование
1	Составление топологических схем механических систем в программном комплексе ПА9	2	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (ПК ПА9)
2	Исследование кинематических особенностей кривошипно-ползунного механизма	4	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (ПК ПА9)
3	Составление топологических схем систем смешанной физической природы.	4	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (ПК ПА9)
4	Исследование электромаховичного нереверсируемого привода кривошипных прессов.	4	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (ПК ПА9)
5	Исследование энергетики приводного пневматического молота в рабочих режимах	2	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (ПК ПА9)
	Итого:	16	

Структура и содержание дисциплины «Решение исследовательских задач» по направлению подготовки
15.04.01 Машиностроение

Профиль подготовки «Технологический инжиниринг в обработке материалов давлением»
 (магистр)

очная форма обучения

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации			
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З		
1	Введение. Математическое обеспечение автоматизированного решения инженерных задач и проектирования. Общая характеристика автоматизированных и ручных методов решения инженерных задач.	2	1-3	6			8										
2	Общие сведения о КИМ. Область применения, особенности конструкции, режимы работы, главные параметры.	2	4-6	6			8										
3	Общая характеристика программного комплекса ПА9. Математические модели элементов. Методы обработки данных. Создание и редактирование топологических схем в среде программного комплекса ПА9	2	6-8	4			8										
4	Составление топологических схем механических систем в программном комплексе ПА9	2	9	-		2	8										+

