

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Инновации в технологии проектирования машин

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: зачет с оценкой, 2 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	60		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	22	22	22	22
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль				
Итого	96	96	96	96

Программу составил(и):

Тувин А.А., профессор, _____

Рецензент(ы):

Шляпугин Р.В., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Инновации в технологии проектирования машин

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 Алёшин Р.Р. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой ЕНиТБ Красильников И.В. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	Целью изучения дисциплины «Инновации в технологии проектирования машин» является подготовка студентов к производственной, проектной и научной деятельности.
Задачи:	- проектирование машин, приводов, систем, технологических процессов с использованием современных автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - разработка технических заданий на проектирование машин, приводов, систем, нестандартного оборудования и технологической оснастки машин, приводов, систем; - обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом российских и международных стандартов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Дисциплина имеет предшествующие связи с дисциплинами бакалавриата: Математика, Информационные технологии, Техническая механика, Теория машин и механизмов, САПР.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Последующие связи дисциплина имеет с дисциплинами: Расчет параметров технологических машин, Проектирование технологических процессов.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ПК-5: Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий	
ПК-5.1. Подготавливает технические задания на разработку проектных решений	
ПК-5.2. Разрабатывает эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	- структуру и принципы построения технологических машин; характеристики процессов взаимодействия рабочих органов с обрабатываемыми материалами; - принципы действия основного и вспомогательного оборудования технологических производств текстильной и легкой промышленности; - современные методы и средства проектирования технологического оборудования высокой сложности и расчета его эксплуатационных характеристик; - общие методы технических расчетов с применением ЭВМ; - принципы составления программ в технических расчетах.
Уметь:	- производить инженерные расчеты в процессе проектирования узлов и механизмов технологических машин; - составлять технические задания на проектирование технологического оборудования; - с использованием поэтапного метода разработать решение прикладной задачи; - с помощью алгоритмического языка программирования составить и отладить программу решения задачи; - анализировать и интерпретировать полученные результаты; - пользоваться различными видами средств вычислительной техники в инженерных расчетах.
Владеть:	- навыками разработки технических заданий на проектирование деталей и узлов технологических машин и оборудования; - навыками разработки технической документации на проектирование деталей и узлов технологических машин; - практическими навыками работы на ЭВМ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Предмет и методологическое основание автоматизации проектирования. Системотехника. Понятие системы. Большие и малые системы. Системный подход. Типы системных представлений. Этапы разработки системы и возможности их автоматизации.			
/Лек/	2	1	
/Лаб/	2	2	
/СР/	2	4	
Раздел 2. Техническое задание на разработку технической системы. Условия работоспособности проектируемой системы. Задача анализа синтеза при проектировании систем. Схема проектирования компонента системы при блочном подходе. Синтез механизмов по методам оптимизации.			
/Лек/	2	1	
/Лаб/	2	2	
/СР/	2	6	
Раздел 3. Синтез механизмов по методам оптимизации. Классификация методов синтеза рычажных механизмов. Методы интерполирования, квадратического и наилучшего приближения. Синтез четырех- и шестизвенных рычажных механизмов.			
/Лек/	2	1	
/Лаб/	2	2	
/СР/	2	6	
Раздел 4. Составление алгоритма решения задачи на ПЭВМ. Основные структуры алгоритма. Алгоритмы различных структур.			
/Лек/	2	1	
/Лаб/	2	2	
/СР/	2	6	
Раздел 5. Автоматизация задач кинематического и силового анализа плоских рычажных механизмов. Математическое моделирование механизмов. Цель и содержание метода моделирования. Основные типы моделей. Преимущества математического моделирования. Построение модели. Основные этапы решения математической модели на ЭВМ. Разработка алгоритмов и программных процедур анализа кинематики звена. Разработка алгоритма и программных процедур анализа кинематики отдельных структурных образований (двухповодковой группы 1-го, 2-го и 3-го видов).			
/Лек/	2	6	
/Лаб/	2	8	
/СР/	2	28	
Раздел 6. Универсальная программа расчета параметров профиля кулачков плоских механизмов. Синтез кулачковых механизмов. Определение координат профиля, угла давления, радиуса кривизны и координат центра кривизны профиля кулачка. Законы движения толкателя кулачковых механизмов. Пример составления алгоритма блок-схемы и программы расчета кулачка для гармонического закона движения.			
/Лек/	2	2	
/Лаб/	2	4	
/СР/	2	6	
Раздел 7. Виды работ при конструировании. Традиционный, или чертежный метод конструирования. Новые методы конструирования. Технико-экономическое обоснование проектируемого оборудования.			
/Лек/	2	2	
/Лаб/	2	2	
/СР/	2	4	
/ЗаО/	2	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 обучения). По дисциплине «Инновации в технологии проектирования машин» учебным планом предусмотрены лекции и лабораторные занятия с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый студент

выполняет индивидуальные задания на лабораторных занятиях. Индивидуальная работа со студентами позволяет оценить профессиональную подготовку, способность к обучению и выбрать методику работы с каждым студентом.

Выполнение каждой лабораторной работы, предусматривает:

- теоретическую подготовку;
- выполнение лабораторной работы по методическим указаниям;
- защиту выполненной работы.

Теоретическая подготовка сводится к изучению описания лабораторной работы с целью ознакомления с методикой, измерениями и порядком выполнения работы.

Подготовка проводится заранее, до выполнения лабораторной работы, так как аудиторские занятия предназначены только для проведения работ, обработку результатов и защиту работы.

Допуск к работе состоит в проверке теоретической подготовки студента к каждой работе, знания методики и порядка выполнения работы.

Защита выполненной работы сводится к устному или письменному ответу студента на контрольные вопросы.

Необходимым условием для допуска к экзамену является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. В конце семестра предусмотрено тестирование.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Основными показателями и оценочными средствами текущего контроля успеваемости студентов по дисциплине являются:

- посещение и участие каждым студентом лекций и лабораторных работ;
- выполнение лабораторных работ, качество их исполнения;
- оформление и качество отчета по лабораторным работам;
- выполнение и отчеты по контрольной работе;
- тестирование.

По окончании изучения дисциплины проводится зачет с оценкой.

Примеры контрольных вопросов:

1. Система автоматизированного проектирования.
2. Основа автоматизированного проектирования технической системы.
3. Системный подход к автоматизации проектирования.
4. Система, типы системных представлений технической системы.
5. Структура жизни технической системы.
6. Основные технические задачи, решаемые при проектировании технической системы.
7. Схема проектирования технической системы при блочном иерархическом подходе.
8. Схема автоматизированного проектирования технической системы.
9. Условия работоспособности технической системы.
10. Основные этапы решения задачи на ЭВМ.
11. Составление алгоритма решения задачи на ЭВМ.
12. Понятие алгоритма, его свойства и требования, предъявляемые к нему.
13. Блок-схема алгоритмов.
14. Основные типы структур алгоритмов.
15. Алгоритм линейной структуры.
16. Алгоритм разветвленной структуры.
17. Алгоритмы циклической структуры.
18. Математическое моделирование стержневых механизмов.
19. Подпрограмма кинематики промежуточной точки звена.
20. Подпрограмма кинематики проекций аналогов скоростей и ускорений точек звена.
21. Кинематический анализ группы Ассура II класса, 2 порядка, 1 вида.
22. Кинематический анализ группы Ассура II класса, 2 порядка, 2 вида.
23. Кинематический анализ механизмов I класса.
24. Силовой анализ группы Ассура II класса, 2 порядка, 1 вида.
25. Силовой анализ группы Ассура II класса, 2 порядка, 2 вида.
26. Силовой анализ механизмов I класса.
27. Составление укрупненной блок-схемы расчета многозвенных стержневых механизмов.
28. Составление основной программы кинематического расчета многозвенных стержневых механизмов.
29. Составление программы кинематического расчета многозвенных стержневых механизмов с формированием выходных данных в виде массивов.
30. Составление программы кинематического расчета многозвенных стержневых механизмов с формированием выходных данных в виде графиков.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

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

	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional / Лицензия №49261729 от 04.11.2011, 64714165 от 30.01.2015. 2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional / Лицензия № 42475881 от 13.07.2007. 3. Офисные приложения Microsoft Office Professional Plus 2007 / Лицензия №64873126 от 03.06.2015, №64714135 от 30.01.2015, бонус к лицензии №64714165 от 30.01.2015. 4. Офисные приложения Microsoft Office Standart 2013 / Лицензия №64873126 от 03.06.2015. 5. Свидетельство об отраслевой регистрации программы для ЭВМ № 5219. Программа автоматизированного расчета кинематических параметров стержневых механизмов текстильных машин «АРМТМ» / А.А. Тувин, В.А. Суров, Р.В. Шляпугин. - Зарегистрировано в Отраслевом фонде алгоритмов и программ (ОФАиП) государственного координационного центра информационных технологий 23.09.2005. – 3 с. 6. Свидетельство об отраслевой регистрации программы для ЭВМ № 5498. Программа автоматизированного расчета силовых параметров стержневых и кулачково-стержневых механизмов текстильных машин «СРМТМ» / А.А. Тувин, В.А. Суров, Р.В. Шляпугин. - Зарегистрировано в ОФАиП государственного координационного центра информационных технологий 12.12.2005. - 3 с. 7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам № 2011610608. Программа автоматизированного расчета динамических параметров механизмов текстильных машин / А.А. Тувин, Р.В. Шляпугин. - № 2010616967; заявл. 09.11.2010; зарегистр. 11.01.2011.–4 с.
--	--

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/
7.3.2.2	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru
7.3.2.3	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
7.3.2.4	Поисковая система, разработанная специально для студентов, ученых и исследователей, предназначена для поиска информации в онлайн-официальных академических журналах и материалах, прошедших экспертную оценку, http://scholar.google.com

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Учебные аудитории для лекционных занятий имеют следующее стандартное оборудование: столы, стулья, доску, а также следующее специальное оборудование: ноутбук, проектор и экран.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- аудиторную базу для лекций;
- лабораторию с мультимедийным оборудованием и ПЭВМ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

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

Ознакомиться со всеми главами рекомендуемой литературы, имеющимися программными средствами.

Учебную деятельность строить от простого к сложному, т.е. изучить анализ кинематических и силовых параметров отдельного звена с промежуточной точкой групп Ассура II-го класса 1...5 видов, многозвенного рычажного механизма.

Все виды аудиторных занятий сочетают образовательную, воспитательную, практическую и методическую функции.

Предусмотрена контактная работа со студентами: аудиторная и внеаудиторная, а также в электронной информационно-образовательной среде.

Самостоятельное изучение отдельных вопросов позволяет акцентировать внимание на более глубоком изучении отдельных вопросов и выработке навыков устного выступления и ведения дискуссии.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие её формы:

- выполнение контрольной работы;
- подготовка к проверке текущего контроля знаний;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к зачету с оценкой.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Предварительно определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить обучающихся с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Желательно дать обучающимся краткую аннотацию основных первоисточников. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание обучающихся на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам, приводить примеры, задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой обучающихся по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям необходимо определить средства материально-технического обеспечения занятия и порядок их использования. В начале занятия преподаватель должен познакомить обучающихся с правилами техники безопасности при использовании ПЭВМ и вспомогательного оборудования. На первом занятии необходимо сделать со-ответствующие записи в журнале по технике безопасности, в котором обучающиеся своей подписью удостоверяют, что они ознакомились с правилами. На занятии преподаватель должен назвать тему и цель занятия и предоставить обучающимся возможность самостоятельно познакомиться с ходом выполнения работы по методическим указаниям. Используя такой интерактивный метод, как обсуждение, дискуссия проверить полученные знания, а затем приступить к работе.

Перечень контрольных мероприятий:

1. Текущий контроль – осуществляется на практических и лабораторных занятиях. Преподаватель оценивает качество работы на занятиях и правильность выполнения работы. В ходе собеседования по проделанной работе оценивается правильность ответов на вопросы к практическим и лабораторным занятиям.

2. Тестирование.

3. Промежуточный контроль – зачет с оценкой.

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.