

**федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
(Университет ИТМО)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____ В.О. Никифоров
« ____ » _____ 2022 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Машиностроение

Группа научной специальности: 2.5. Машиностроение

Научная специальность: Все научные специальности

Форма обучения: Очная

Санкт-Петербург
2022 г.

Рабочая программа составлена на основании Требований к программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, самостоятельно устанавливаемых федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»:

Код и наименование группы научной специальности	Реквизиты приказа об утверждении Требований Университета ИТМО
2.5. Машиностроение	Приказ ректора №325-од от 31.03.2022 Решение Научно-Технического совета №12 от 28.03.2022

Программу разработал: Власов С.М., к.т.н., доцент

Программа одобрена на заседании НТС Университета ИТМО протокол №12 от 28.03.2022 года.

Место дисциплины в структуре учебного плана:

Блок 2, Образовательный компонент

Форма обучения: очная

Год обучения: 2

Семестр: 3

Форма аттестации: экзамен

Вид деятельности	Семестр
	3
Занятий в контактной форме, час.	20
из них лекции, час.	8
из них научно-практических занятий, час.	8
из них промежуточной аттестации (включая консультации), час.	4
Самостоятельная работа, час.	124
Всего часов	144
Всего зачетных единиц	4

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Машиностроение»

Дисциплина «Машиностроение» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по группе научной специальности «Машиностроение» по очной форме обучения на русском языке.

Разделы рабочей программы

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Текущий контроль и промежуточная аттестация.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.
7. Фонды оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации.

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Машиностроение» реализуется в третьем семестре в рамках Образовательного компонента Блока 2. Данная дисциплина создает системное научное знание в профессиональной области обучающегося, формирует представления о базовых концепциях и методах проектирования машин и способствует развитию навыков исследования и оценки технического состояния объектов машиностроения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Машиностроение» направлена на формирование **компетенции УК-1:** способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, **компетенции УК-3:** готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач, **компетенции УК-5:** способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, **компетенции ОПК-1:** Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий, **компетенции ОПК-2:** готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования *в части следующих результатов обучения:*

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1	Уметь: У5 (УК-1) проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной Владеть:

	В1 (УК-1) навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;
УК-3	Владеть: В2 (УК-3) технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
УК-5	Уметь: У1 (УК-5) планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности Владеть: В1 (УК-5) приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач
ОПК-1	Уметь: У2 (ОПК-1) планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований
ОПК-2	Знать: З3 (ОПК-2) тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности

Способы формирования планируемых результатов обучения

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий		
	Лекции	Научно-практические занятия	Самостоятельная работа
УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях			
У5 (УК-1) проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной	+	+	+
В1 (УК-1) навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования		+	+
УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач			
В2 (УК-3) технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке		+	+
УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития			

У1 (УК-5) планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности	+	+	+
В1 (УК-5) приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач		+	+
ОПК-1: Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий			
У2 (ОПК-1) планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований	+	+	+
ОПК-2: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования			
З3 (ОПК-2) тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности	+		+

3. Структура и содержание дисциплины

Изучение курса «Машиностроение» включает в себя лекции, на которых рассматривается теоретическое содержание курса; научно-практические занятия, предусматривающие углубленное изучение и обсуждение вопросов, обозначенных в темах дисциплины; самостоятельную работу, заключающуюся в подготовке к лекционным и научно-практическим занятиям. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на научно-практических занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

Структура дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего часов	Лекции	Научно-практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	
1	Теория, методы расчетов и проектирования машин, систем приводов, узлов и деталей машин	70	4	4	-	56	Собеседование, опрос, тестирование

2	Создание новых машин и механизмов высокой производительности, долговечности, надежности и технологичности	70	4	4	-	68	
3	Промежуточная аттестация	4	-	-	-	-	Экзамен в форме письменной работы с последующим собеседованием
ИТОГО:		144	8	8	-	124	

Содержание дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Ссылки на результаты обучения
1	Теория, методы расчетов и проектирования машин, систем приводов, узлов и деталей машин	<p>1. Теория и методы исследования процессов, влияющих на техническое состояние объектов машиностроения, способы управления этими процессами.</p> <p>2. Теория и методы проектирования машин и механизмов, систем приводов, узлов и деталей машин.</p> <p>3. Теория и методы обеспечения надежности объектов машиностроения.</p> <p>4. Методы исследования и оценки технического состояния объектов машиностроения, в том числе на основе компьютерного моделирования.</p>	<p>У5 (УК-1) В1 (УК-1) В2 (УК-3) У1 (УК-5) В1 (УК-5) У2 (ОПК-1) 33 (ОПК-2)</p>
2	Создание новых машин и механизмов высокой производительности, долговечности, надежности и технологичности	<p>1. Повышение точности и достоверности расчетов объектов машиностроения.</p> <p>2. Разработка нормативной базы проектирования, испытания и изготовления объектов машиностроения.</p> <p>3. Развитие фундаментальных положений родственных и смежных областей науки применительно к исследованию, проектированию и расчетам объектов машиностроения.</p> <p>4. Системы автоматизированного проектирования объектов машиностроения, базирующиеся на более совершенных моделях функционирования и технического состояния этих объектов.</p> <p>5. Теория и методы создания машин и механизмов на основе новых физических эффектов и явлений.</p>	

Виды учебной и самостоятельной работы

Виды учебной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы
На основе изучения литературы по темам лекционных и научно-практических занятий аспирант готовится к ответу на предложенные вопросы, к участию в дискуссиях, к тестированию по изученному материалу	У5 (УК-1) В1 (УК-1) В2 (УК-3) У1 (УК-5) В1 (УК-5) У2 (ОПК-1) З3 (ОПК-2)	20
Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение
Самостоятельная подготовка к лекционным и научно-практическим занятиям	У5 (УК-1) В1 (УК-1) В2 (УК-3) У1 (УК-5) В1 (УК-5) У2 (ОПК-1) З3 (ОПК-2)	124
Успешное освоение материала, изучаемого в ходе лекционных и научно-практических занятия, требует дополнительного самостоятельного изучения. По каждому разделу учебной дисциплины предусмотрено изучение теоретического материала с использованием компьютерных технологий; самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.		

4. Текущий контроль и промежуточная аттестация.

Текущий контроль по дисциплине «Машиностроение» осуществляется на лекциях и научно-практических занятиях и заключается в оценке активности и качества участия в опросах и беседах по проблемам, изучаемых в рамках тем лекционных занятий, аргументированности позиции; в форме тестирования оценивается широта используемых теоретических знаний.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Машиностроение» проводится в третьем семестре в форме экзамена. Экзамен в форме письменной работы с последующим собеседованием с преподавателем.

Результаты сдачи экзамена оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Учебно-методическое обеспечение:

Учебно-методическое обеспечение дисциплины размещено на образовательном портале Университета ИТМО.

Профессиональные базы данных, интернет-ресурсы, электронные библиотеки и информационные справочные системы:

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://e.lanbook.com/	ЭБС на платформе «Лань». Учебники и учебные пособия для университетов издательства «Лань»	Индивидуальный неограниченный доступ
2.	http://window.edu.ru/	Библиотека. Единое окно доступа к информационным ресурсам	Индивидуальный неограниченный доступ
3.	http://elibrary.ru/defaultx.asp	Научная электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
4.	http://www.public.ru/	Публичная Интернет-библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
5.	http://www.elbib.ru/	Российская электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
6.	http://lib.ifmo.ru/stat/36/ebs_ifmo.htm	Электронная библиотека НИУ ИТМО	Индивидуальный неограниченный доступ

Основная литература:

1. Брицкий В.Д. Проектирование передаточного механизма : учебное пособие / М-во образования и науки РФ, СПбГУ ИТМО, [Каф. мехатроники] — СПб. : СПбГУ ИТМО, 2010 . 164с.
2. Гулиа Н. В., Клоков В.Г., Юрков С.А. Детали машин: учебник / Изд. 2-е, испр. СПб. Издательство «Лань», 2010. 416 с.
3. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин. Курс лекций : доп. УМО в качестве учебного пособия / МГТУ им. Н. Э. Баумана .— М. : Высшее образование, 2009 .— 352 с.
4. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин : Учебник и практикум / 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017 .— 429 с . Режим доступа <URL:<http://www.biblio-online.ru/book/DE89640A-582C-4A07-B96E-517CF7CB4188>>.

Дополнительная литература:

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин / 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1988 .— 639 с. :
2. Брицкий В.Д. Исследование рычажного механизма: методические указания к выполнению расчетно-графической работы / СПб.: СПбГУ ИТМО, 2007. 87 с.
3. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики: учебник / СПб.: Лань, 2010.720 с.
Сурин В.М. Прикладная механика : [учебное пособие] / В.М. Сурин. 3-е изд., испр. Минск: ООО «Новое знание», 2008. 388 с.
5. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики / Изд. 15-е, стер. М.: Высшая школа, 2005. 416 с.

6. Теория механизмов и машин / [К.В. Фролов и др.] под ред. К.В. Фролова. М.: Высшая школа, 1987. 496 с.
7. Теория механизмов и машин: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / [М.З. Коловский [и др.]]. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 560 с.

Средства, обеспечивающие адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья:

- 1) Доступ к изданиям электронно-библиотечной системы «Издательство «Лань» (<https://e.lanbook.com>), в адаптированных форматах для лиц с инвалидностью и ОВЗ.
- 2) Специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования для лиц с инвалидностью и ОВЗ:
 - а) В библиотеке по адресам Кронверкский пр., д.49 и ул. Ломоносова, д.9 обучающимся, имеющим нарушения зрения, предоставляется компьютерное место с клавиатурой, маркированной шрифтом Брайля, и увеличительные лупы нового поколения с подсветкой и семикратным увеличением (лупы настольные с подсветкой PowerLux).
 - 3) Услуги по адаптации учебно-методического материала для лиц с инвалидностью и ОВЗ:
 - а) обучающиеся с нарушениями зрения по запросу могут получить специальную учебную, научную литературу и периодические издания на основании действующего договора о сотрудничестве между Университетом ИТМО и Государственной библиотекой для слепых и слабовидящих; для обучающихся с нарушениями зрения учебные материалы могут быть предложены на шрифте Брайля.
 - б) обучающимся с нарушениями слуха по запросу предоставляются услуги сурдопереводчика на основании договора между Университетом ИТМО и «Всероссийским обществом глухих» (СПб РО ОООИ ВОГ).

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Программное обеспечение:

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Занятия лекционного типа:		
мультимедийный класс	аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)	Операционная система Microsoft Windows (версии от “Windows XP” до “Windows 10”)
Занятия практического типа:		
мультимедийный класс, компьютерный класс	аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)	Операционная система Microsoft Windows (версии от “Windows XP” до “Windows 10”)

Самостоятельная работа:		
компьютерный класс	15 персональных компьютеров в составе локальной вычислительной сети, подключенной к Internet (30 Мбит/с).	Операционная система Microsoft Windows (версии от "Windows XP" до "Windows 10")

7. Фонды оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации

Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Оценочные средства текущего контроля		
Тематический опрос (в форме ответов на вопросы)	Средство контроля, организованное как специальная беседа по тематике предыдущей лекции и рассчитанное на выяснение объема и качества знаний, усвоенных обучающимися по определенному разделу, теме, проблеме.	Перечень тем, изучаемых в рамках дисциплины
Собеседование (в форме беседы, дискуссии по теме)	Средство контроля, организованное как свободная беседа, дискуссия по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции.	Перечень тем, изучаемых в рамках дисциплины
Тестирование	Средство контроля, позволяющее получить оценку уровня фактических знаний аспиранта по изученной теме.	Образцы тестов
Оценочные средства промежуточной аттестации		
Письменная работа	Средство, позволяющее оценить сформированность систематических представлений о методах научно-исследовательской деятельности по машиностроению	Перечень вопросов к экзамену
Собеседование	Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по машиностроению для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области	Требования к порядку проведения собеседования

Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по модулю

Код формируемой компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Не сформировано	Сформировано
УК-1	У5 (УК-1) проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной	Отсутствие умения проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной	Сформированные умения проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной
	В1 (УК-1) навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Отсутствие навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Сформированные навыки сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
УК-3	В2 (УК-3) технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Отсутствие владения технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Сформированные владения технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
УК-5	У1 (УК-5) планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности	Отсутствие умения планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности	Сформированные умения планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности
	В1 (УК-5) приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	Отсутствие владений приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	Сформированные владения приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач
ОПК-1	У2 (ОПК-1) планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований	Отсутствие умений планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований	Сформированные умения планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований
ОПК-2	З3 (ОПК-2) тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности	Отсутствие знаний о тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности	Сформированные знания о тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности

Требования к структуре и содержанию оценочных средств.

Требования к структуре и содержанию тестов

Тестирование проводится с применением тестов открытого и закрытого типа. Тест выполняется письменно. Время выполнения теста 8-15 минут.

Требования к порядку проведения экзамена в виде письменной работы

Экзамен проводится в форме письменной работы с последующим собеседованием. Письменная работа выполняется по билетам, в билете 2 вопроса. Время выполнения письменной работы 30 минут. Собеседование проводится преподавателем дисциплины по темам билета. Аспиранту могут быть заданы дополнительные вопросы в рамках изученного курса.

Критерии выставления оценки промежуточной аттестации:

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточном контроле в форме экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» ставится аспиранту, который в ходе выполнения письменного экзаменационного задания и прохождения устного собеседования с преподавателем по вопросам экзаменационного билета демонстрирует незнание значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет задания и задачи по дисциплине.

Минимальная положительная оценка «удовлетворительно» ставится аспиранту, выполнившему письменное экзаменационное задание и прошедшему устное собеседование с преподавателем по вопросам экзаменационного билета, если он в результате собеседования по вопросам экзаменационного билета демонстрирует усвоение только основного материала, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении заданий по дисциплине.

Оценка «хорошо» ставится аспиранту, успешно выполнившему письменное экзаменационное задание и прошедшему устное собеседование с преподавателем, если он в результате собеседования по вопросам экзаменационного билета демонстрирует твердое знание программного материала, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении заданий по дисциплине.

Оценка «отлично» ставится аспиранту, успешно выполнившему письменное экзаменационное задание и прошедшему устное собеседование с преподавателем, если он в результате собеседования по вопросам экзаменационного билета демонстрирует глубокое и прочное усвоение всего программного материала, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Примерный список вопросов к экзамену:

1. Звенья и кинематические пары
2. Связи, свойства связей.
3. Замыкание (силовое и геометрическое).
4. Входные и выходные звенья.
5. Элементы кинематических пар.
6. Классификация кинематических пар.
7. Число степеней подвижности механизмов.
8. Кинематические цепи – замкнутые и разомкнутые.
9. Структурная формула механизмов.
10. Структурный анализ механизмов.
11. Звенья принужденного движения.
12. Задачи и методы кинематического анализа механизмов.
13. Функция положения. Отыскание функции положения методом замкнутого векторного контура.
14. Аналоги скорости и ускорения.
15. Определение скоростей плоских рычажных механизмов.
16. Построение планов скоростей.
17. Построение планов скоростей для кулисных механизмов.
18. Построение планов ускорений.
19. Построение планов ускорений для кулисных механизмов.
20. Функция положения.
21. Приведение сил (моментов сил).
22. Приведение масс (моментов инерции).
23. Отыскание приведенной силы.
24. Рычаг Жуковского.
25. Уравновешивающая сила.
26. Передаточные механизмы.
27. Зубчатые передачи с пересекающимися и перекрещивающимися осями валов.
Конические, гипоидные и червячные передачи.
28. Зубчатые передачи с подвижными осями колес.
29. Эвольвентные передачи.
30. Манипулирующие механизмы.

Примерные варианты тестов:

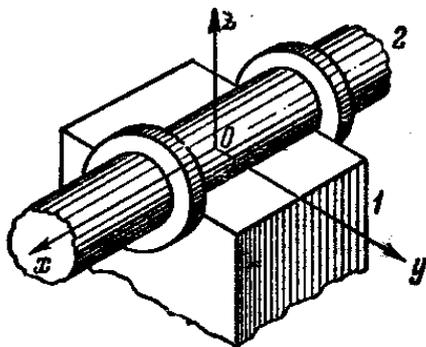
Вариант 1

1. Какой класс имеет винтовая кинематическая пара?
 - a. третий
 - b. четвертый
 - c. пятый

2. Механизмом называется ...
 - a. кинематическая цепь, у которой одно звено обращено в стойку, а остальные подвижные звенья совершают движения по определенным законам;

- b. замкнутая кинематическая цепь, звенья которой совершают относительные вращательные движения;
- c. замкнутая кинематическая цепь, звенья которой совершают относительные поступательные движения;

3. Определите класс кинематической пары, представленной на рисунке:



- a. 3 класс
- b. 4 класс
- c. 5 класс

4. Проектирование механизма по заданным входным и выходным условиям называется ...

- a. синтезом
- b. обкаткой
- c. анализом

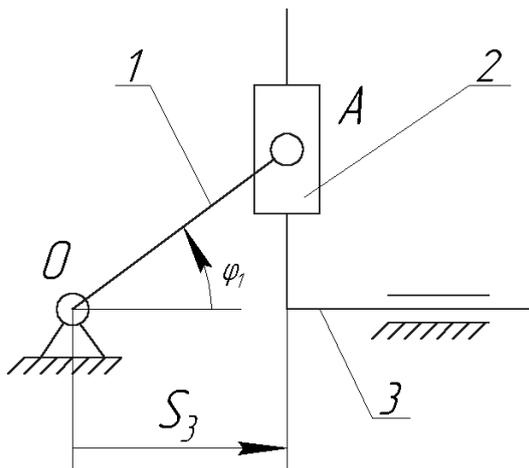
5. Кинематические пары могут классифицироваться по

- a. типу и количеству соединяемых звеньев в одном узле
- b. числу степеней свободы, числу связей и сопрягаемым элементам звеньев
- c. количеству кинематических пар, образующих замкнутый контур и количеству соединяемых звеньев

6. К методам кинематического анализа относится(-ятся) ...

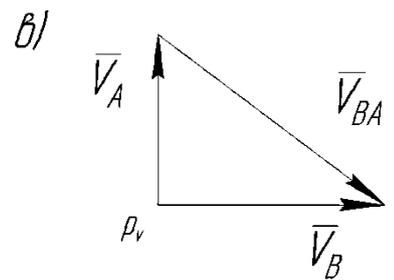
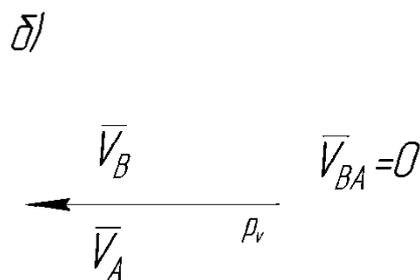
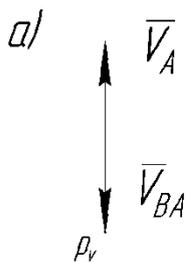
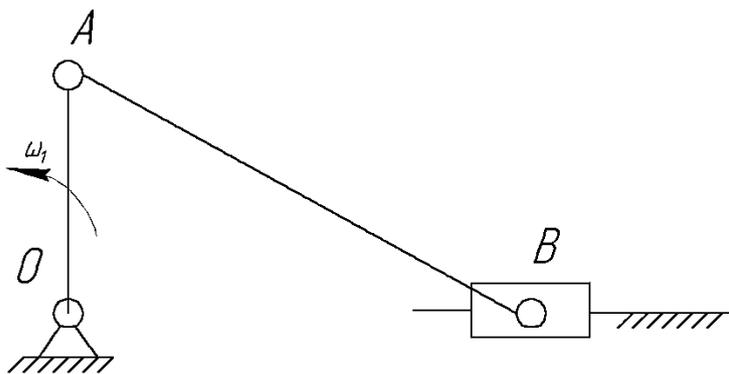
- a. кинетостатический метод
- b. метод рычага Жуковского
- c. аналитический, графический и графоаналитический

7. Выберите функцию положения для заданного механизма.



1. $S_3 = OA \cdot \sin \varphi_1$
2. $S_3 = OA \cdot \operatorname{tg} \varphi_1 \cdot \operatorname{ctg} \varphi_1$
3. $S_3 = OA \cdot \cos \varphi_1$

8. Определить скорость точки B по плану скоростей



Укажите ответ.

Ответ: б

9. При кинематическом анализе помимо прочего определяется (-ются):

- а. положение звеньев механизма и траектории движения отдельных точек механизма;
- б. силы и моменты на кинематическим парам;
- с. размеры звеньев;

10. При кинематическом анализе помимо прочего определяется (-ются):

- a. степень подвижности механизма.
- b. линейные скорости отдельных точек и угловые скорости звеньев;
- c. размеры звеньев;

11. Силовой расчет механизма позволяет ...

- a. определить скорости и ускорения точек звеньев механизма
- b. определить силу сопротивления (силу полезного сопротивления) на выходном звене
- c. определить уравновешивающую силу на входном звене, а также силы, действующие в кинематических парах

12. В уравнении для определения КПД $\eta = \frac{A_{\text{пс}}}{A_{\text{д}}}$ отношение работ, совершаемых за цикл

($A_{\text{пс}}$ – работа сил полезного сопротивления за время одного цикла; $A_{\text{д}}$ – работа сил движущих за время одного цикла), можно заменить отношением ...

- a. мощностей
- b. продолжительностей циклов
- c. скоростей

13. Динамика – раздел теории механизмов и машин, в котором изучают ...

- a. Закономерности движения звеньев механизма под действием приложенных к ним сил.
- b. Движение тела, без учета сил, вызывающих это движение.
- c. Равновесие тела, механизма, машины, под действием сил.

14. Приведенная масса обладает кинетической энергией, равной...

- a. Произведение кинетической энергии на работу по приведению.
- b. Кинетической энергии механизма
- c. Произведению массы на квадрат скорости света

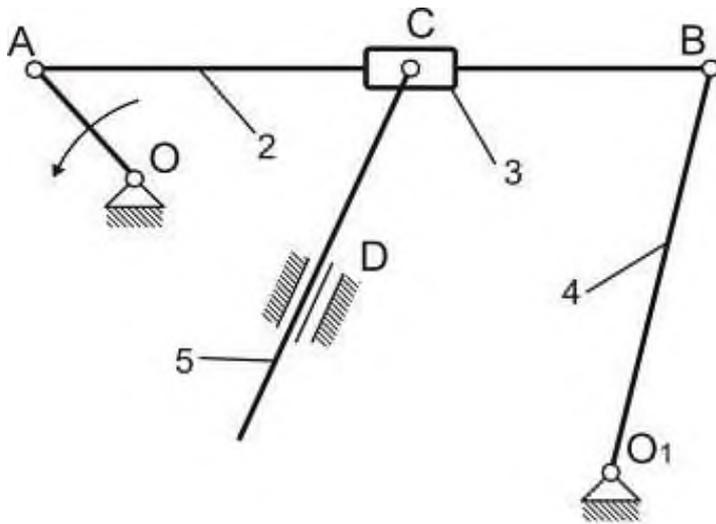
15. Точкой приведения может быть...

Укажите ответ.

Правильный ответ: любая подвижная точка механизма.

Вариант 2

1. На рисунке представлена структурная схема плоского рычажного механизма. Число степеней свободы W равно ...



- a. 0
- b. 2
- c. 1

2. Как называется неподвижное звено механизма?

- a. Основа
- b. Стойка
- c. Базис

3. Кинематическая цепь – это ...

- a. Связанная система звеньев, образующих кинематические пары
- b. Система тел, объединенных общей идеей.
- c. Набор деталей двигающихся по определенным законам.

4. Первым этапом синтеза механизмов является _____ синтез

- a. прочностной
- b. точностной
- c. структурный

5. Основным назначением механизма является ...

- a. выполнение требуемых движений
- b. снижение силы трения
- c. повышение мощности

6. При кинематическом анализе помимо прочего определяется (-ются):

- a. линейные ускорения отдельных точек и угловые ускорения звеньев.
- b. силы и моменты на кинематическим парах;
- c. размеры звеньев;

7. Функцией положения называется...

- a. Зависимость координат входного звена от обобщённых координат механизма.
- b. Зависимость координат выходного звена от обобщённых координат механизма.
- c. Зависимость координат выходного звена от степени подвижности.

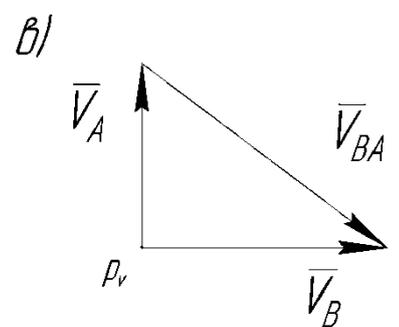
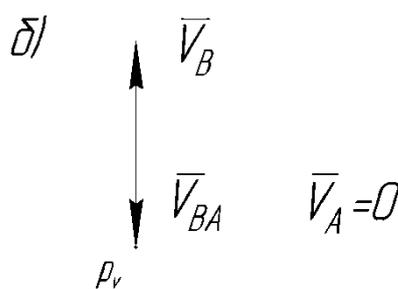
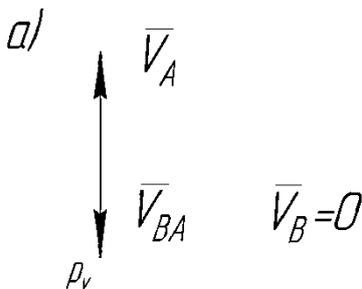
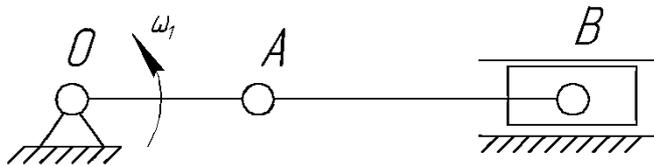
8. Графоаналитический метод кинематического анализа – это ...

- a. Дифференцирование функции положения
- b. Построение планов скоростей и ускорений
- c. Интегрирование функции положения.

9. Аналитический метод кинематического анализа – это ...

- a. Дифференцирование функции положения
- b. Построение планов скоростей и ускорений
- c. Интегрирование функции положения.

10. Выберите план скоростей, соответствующий указанному положению механизма.



Укажите ответ.

Ответ: а

11. Прямая задача динамики –

- a. определение требуемого управляющего силового воздействия, обеспечивающего заданный закон движения системы.
- b. Определение закона движения системы при заданном управляющем силовом воздействии.
- c. Определение скоростей и ускорений звеньев.

12. Обратная задача динамики –

- a. определение закона движения системы при заданном управляющем силовом воздействии.
- b. Определение требуемого управляющего силового воздействия, обеспечивающего заданный закон движения системы.
- c. Определение скоростей и ускорений звеньев.

13. Основные режимы движения машины

Укажите ответ.

Ответ: разгон, установившееся движение и торможение

14. Динамическая модель –

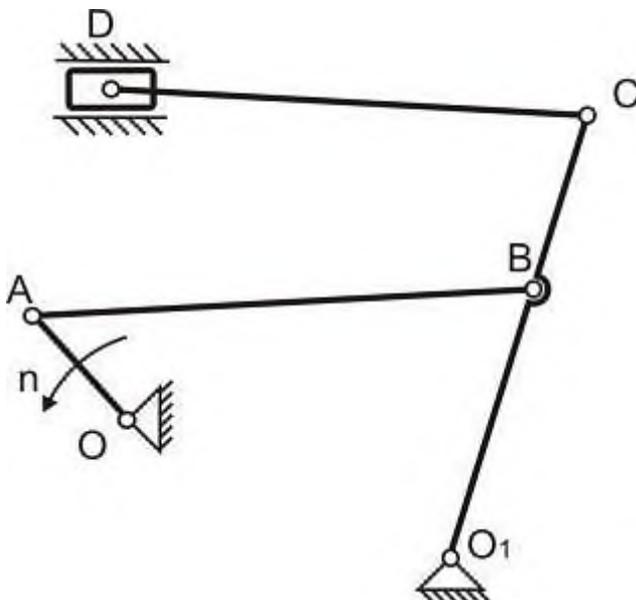
- a. Модель системы, предназначенная для исследования в ней скоростей и ускорений звеньев.
- b. Модель системы, предназначенная для исследования в ней динамических явлений
- c. Модель механизма в масштабе.

15. Уравновешенным считается механизм, в котором ...

- a. Главные вектора и моменты сил инерции равны друг другу.
- b. Главные вектора и моменты сил инерции не равны нулю.
- c. Главные вектора и моменты сил инерции равны нулю.

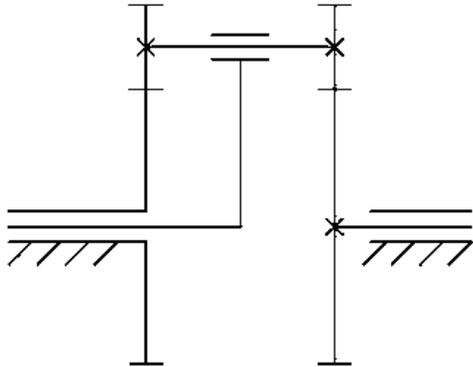
Вариант 3

1. На представленной структурной схеме рычажного механизма звенья, начиная с входного и кончая выходным звеном, будут называться ...



- a. коромысло, шатун, кривошип, кулиса, ползун
- b. кривошип, ползун, коромысло, кулиса, кривошип
- c. кривошип, шатун, коромысло, шатун, ползун

2. Определить число кинематических пар четвертого класса:



- a) 1
- б) 2
- в) 3

3. Синтез механизмов – это ...

- a. Схема механизма считается заданной, определяется структура механизма, кинематические характеристики.
- b. Когда заданы свойства механизма, необходимо спроектировать его схему.
- c. Схема механизма считается заданной, определяется структура механизма, кинематические и динамические характеристики.

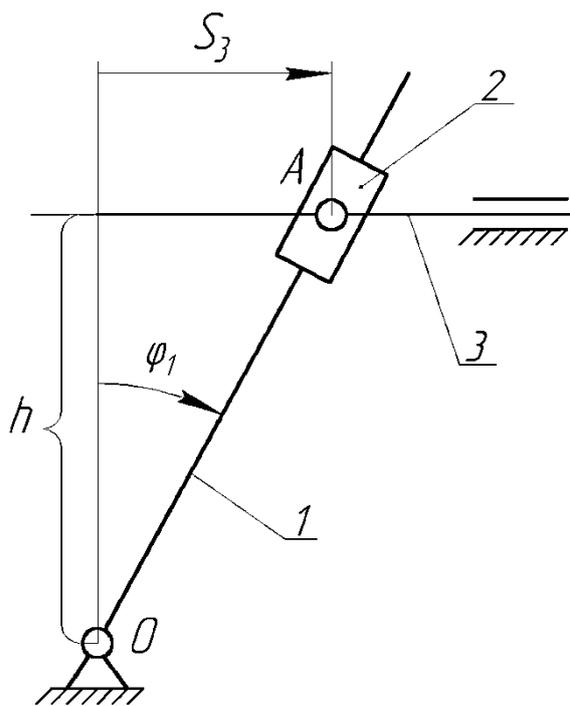
4. Элементы кинематической пары – это ...

- a. Это поверхности, линии, либо точки по которым звенья непрерывно соприкасаются друг с другом, а характер соприкосновения определяет относительное движение звеньев.
- b. Геометрические фигуры, которым подобны кинематические пары.
- c. Законы движения, которым пара подчиняется.

5. Кинематической цепью называется...

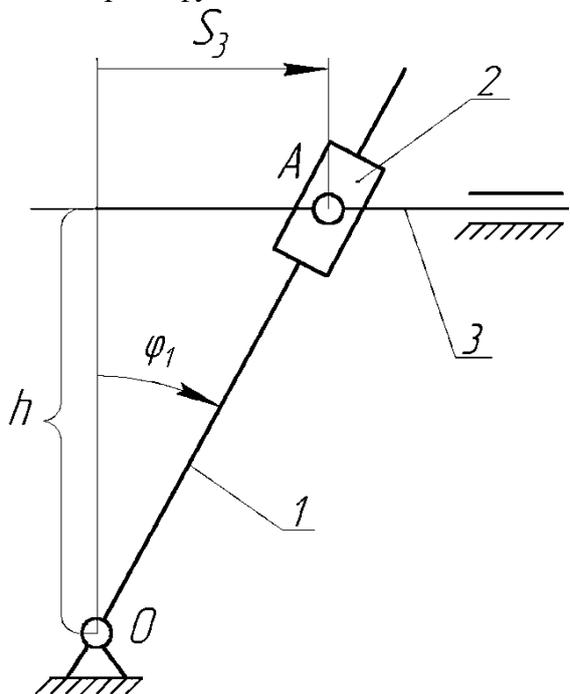
- a. Любая группа Ассура.
- b. Кинематические пары на выходе механизма.
- c. Система звеньев, связанных друг с другом кинематическими парами.

6. Выберите функцию положения для заданного механизма.



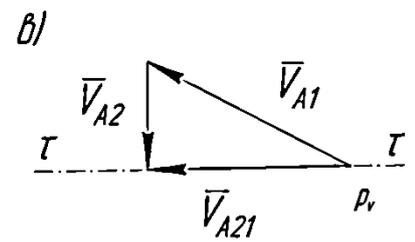
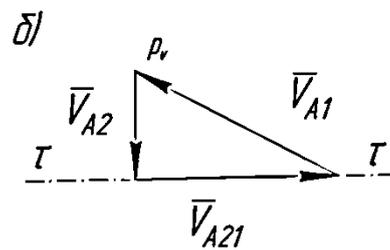
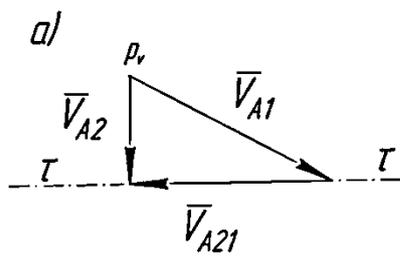
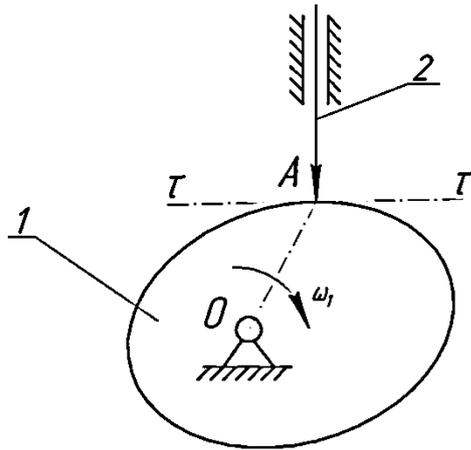
- a. $S_3 = h \cdot ctg \varphi_1$
- b. $S_3 = h \cdot tg \varphi_1$
- c. $S_3 = h \cdot \sin \varphi_1 \cdot \cos \varphi_1$

7. Выберите функцию положения для заданного механизма.



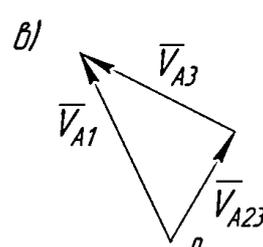
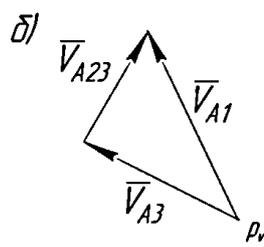
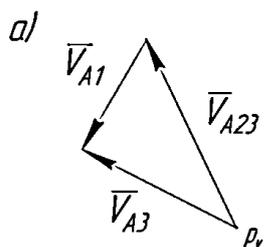
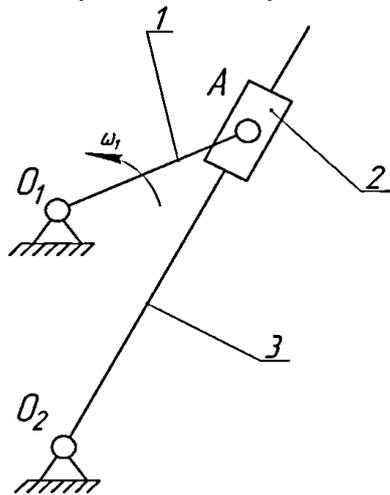
- a. $S_3 = h \cdot ctg \varphi_1$
- b. $S_3 = h \cdot tg \varphi_1$
- c. $S_3 = h \cdot \sin \varphi_1 \cdot \cos \varphi_1$

8. Выберите план скоростей, соответствующий указанному положению механизма.



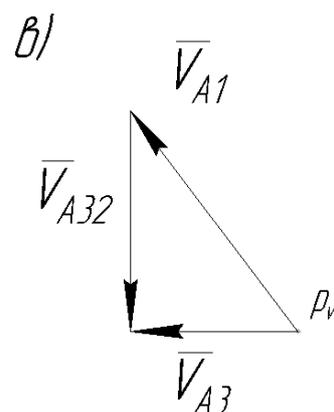
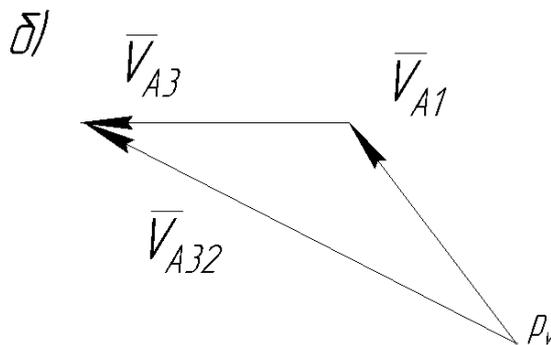
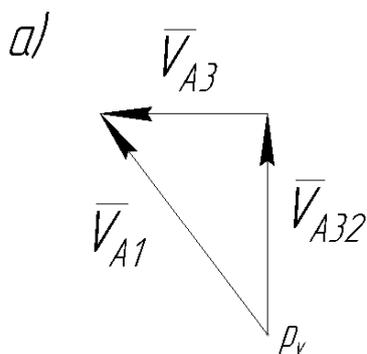
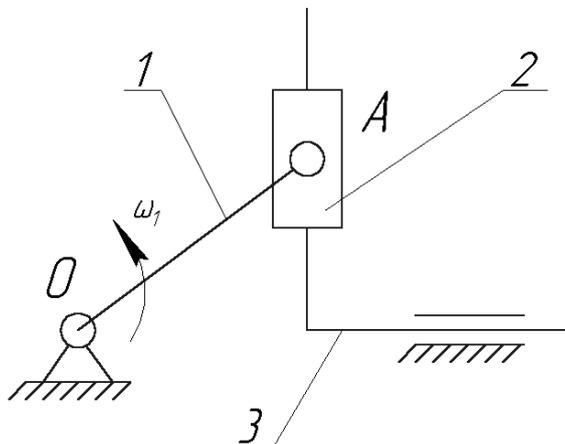
- a. а
- б. б
- в. в
- г. нет правильного ответа

9. Выберите план скоростей, соответствующий указанному положению механизма



- a. а
- b. б
- с. в

10. Выберите план скоростей, соответствующий указанному положению механизма.



Укажите ответ.

Правильный ответ: в

11. По характеру изменения угловой скорости выходного вала по отношению к входному передачи делятся на ...

- a. Регулируемые, нерегулируемы передачи.
- b. Редукторы (повышающие передачи) и мультипликаторы (понижающие).
- с. Редукторы (понижающие передачи) и мультипликаторы (повышающие).

12. Основной параметр зубчатого зацепления – это ...

Укажите ответ:

Правильный ответ: модуль зубьев;

13. Эвольвентная зубчатая передача – это ...

- a. Зубчатая передача, профили зубьев которой выполнены по производящей окружности.

- b. Зубчатая передача, профили зубьев которой выполнены по эвольвенте окружности.
- c. Зубчатая передача, профили зубьев которой выполнены по эволюте окружности.

14. Передаточное число u_{12} – это...

- a. $u_{12} = z_2/z_1$, где z_1 и z_2 – числа зубьев шестерни и колеса соответственно.
- b. $u_{12} = z_1/z_2$.
- c. $u_{12} = (z_1 + z_2)/z_1$.

15. Фрикционная передача с регулируемым передаточным отношением называется...

- a. Регулятор.
- b. Контролер.
- c. Вариатор.