

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФЭМИТ
Баркалов С.А.
«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Техническая механика»

**Направление подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

**Профиль Автоматизация и управление робототехническими комплексами и
системами в строительстве**

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы
Заведующий кафедрой
Строительной техники и
инженерной механики

_____/ В.А. Нилов/

_____/ В. А. Жулай /

Руководитель ОПОП

_____/Акимов В.И./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Техническая механика» является: освоение основных законов механики, видов механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; изучение общих вопросов конструирования, теории, приобретение навыков расчета узлов механизмов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основной задачей дисциплины является изучение видов, свойств, принципов работы отдельных механизмов, методов, правил и норм проектирования деталей, исходя из заданных условий их работы в машине, обеспечивающих придание деталям рациональных форм и размеров, уметь находить оптимальные параметры механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Техническая механика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Техническая механика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-4 - способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения

ПК-2 - способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

ПК-3 - готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	знать предметное содержание всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь; основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения
	уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры
	владеть навыками по анализу, проектированию и модернизации механизмов и машин; методикой применения информационных технологий
ОПК-4	знать требования, предъявляемые к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств автоматизации
	уметь участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, проводить на основе анализа вариантов выбор рациональной конструкции
	владеть навыками по анализу, проектированию и модернизации механизмов и машин; методикой выбора рационального варианта конструктивного решения
ПК-2	знать принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине; общетеоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин и методы оптимизации
	уметь самостоятельно определять кинематические характеристики механизмов и машин; проводить расчетно-проектировочные работы по созданию и модернизации систем и средств управления наземными транспортно-технологическими комплексами
	владеть навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить определение основных параметров механизмов и машин при создании и модернизации систем и средств управления наземными транспортно-технологическими комплексами

ПК-3	знать общую характеристику важнейших элементов и их соединения, способы реализации основных технологических процессов
	уметь выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий; применять стандартные методы их проектирования
	владеть методами рационального выбора материалов для изготовления деталей машин и механизмов, назначения термической и хтo

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Техническая механика» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	52	52
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	92	92
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации – экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Основные понятия курса. Основные виды механизмов и машин.	Механика – научная основа создания новых механизмов и машин. Значение курса для инженерного образования. Машина. Механизм. Деталь. Входные и выходные, ведущие и ведомые звенья. Кинематическая пара. Низшие и высшие пары. Схемы наиболее распространенных механизмов. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам.	2	2	4	14	22
2	Структура и кинематика механизмов	Степень подвижности механизма. Структурный синтез механизмов. Принцип образование плоских и	4	2	4	14	24

		пространственных механизмов путём наложения структурных групп. Задачи кинематического анализа механизмов. Планы скоростей и ускорений плоских механизмов. Силы и моменты сил, действующие на звенья. Условие кинетостатической определенности кинематических цепей. Планы сил для плоских механизмов.					
3	Зубчатые передачи	Простые, дифференциальные и планетарные зубчатые передачи: схемы и кинематический анализ. Кинематика эвольвентного зубчатого зацепления. Геометрические параметры цилиндрических (прямозубой, косозубой и шевронной). Виды повреждений зубьев передач. Кинематический расчет.	4	2	4	16	26
4	Ременные и цепные передачи	Общие сведения. Механика ременной и цепной передач. Геометрические и кинематические параметры, особенности конструкций, достоинства и недостатки, критерии работоспособности и расчеты этих передач.	2	4	2	16	24
5	Соединения деталей машин	Соединения с натягом, резьбовые, шпоночные, шлицевые, штифтовые, профильные, сварные, заклёпочные.	2	4	2	16	24
6	Валы, оси и их опоры. Муфты.	Общая характеристика валов, осей. Подшипники качения и подшипники скольжения: конструкция, материалы, виды повреждения, расчет. Конструкция и подбор муфт для соединения валов.	2	4	2	16	24
Итого			16	18	18	92	144

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Построение кинематических схем плоских и пространственных механизмов
2.	Определение степени подвижности механизма
3.	Замена в плоских механизмах высших кинематических пар низшими
4.	Структурный анализ плоских и пространственных механизмов
5.	Кинематический анализ многоступенчатых зубчатых передач с неподвижными осями колес
6.	Кинематический анализ планетарных зубчатых передач
7.	Нарезание эвольвентных профилей зубьев колес методом обкатки
8.	Обмер зубчатых колес
9.	Расчет заклёпочных и сварных соединений

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-2	Знать предметное содержание всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь; основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения	Знает предметное содержание всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь; основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками по анализу, проектированию и модернизации механизмов и машин; методикой применения информационных	Владеет навыками по анализу, проектированию и модернизации механизмов и машин; методикой применения информационных	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	Знать требования, предъявляемые к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств автоматизации	Знает требования, предъявляемые к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств автоматизации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, проводить на основе анализа вариантов выбор рациональной конструкции	Умеет участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, проводить на основе анализа вариантов выбор рациональной конструкции	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками по анализу, проектированию и модернизации механизмов и машин; методикой выбора наиболее рационального варианта конструктивного решения	Владеет навыками по анализу, проектированию и модернизации механизмов и машин; методикой выбора наиболее рационального варианта конструктивного решения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

ПК-2	Знать принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине; общетеоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин и методы оптимизации	Знает принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине; общетеоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин и методы оптимизации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь самостоятельно определять кинематические характеристики механизмов и машин; проводить расчетно-проектировочные работы по созданию и модернизации систем и средств управления наземными транспортно-технологическими комплексами	Умеет самостоятельно определять кинематические характеристики механизмов и машин; проводить расчетно-проектировочные работы по созданию и модернизации систем и средств управления наземными транспортно-технологическими комплексами	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить определение основных параметров механизмов и машин при создании и модернизации систем и средств управления наземными транспортно-технологическими комплексами	Владеет навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить определение основных параметров механизмов и машин при создании и модернизации систем и средств управления наземными транспортно-технологическими комплексами	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать общую характеристику важнейших элементов и их соединения, способы реализации основных технологических процессов	Знает общую характеристику важнейших элементов и их соединения, способы реализации основных технологических процессов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий; применять стандартные методы их проектирования	Умеет выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий; применять стандартные методы их проектирования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами рационального выбора материалов для изготовления деталей машин и механизмов, назначения термической и ХТО	Владеет методами рационального выбора материалов для изготовления деталей машин и механизмов, назначения термической и ХТО	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-2	Знать предметное содержание всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь; основные виды механизмов, их классификацию, функциональные возможности и области применения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками по анализу, проектированию и модернизации механизмов и машин; методикой применения информационных	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	Знать требования, предъявляемые к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств автоматизации	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, проводить на основе анализа вариантов выбор рациональной конструкции	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками по анализу, проектированию и модернизации механизмов и машин; методикой выбора наиболее рационального варианта конструктивного решения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине; общетеоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин и методы оптимизации	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	Уметь самостоятельно определять кинематические характеристики механизмов и машин; проводить расчетно-проектировочные работы по созданию и модернизации систем и средств управления наземными транспортно-технологическими комплексами	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками самостоятельно анализировать структуру и проводить определение основных параметров механизмов и машин при создании и модернизации систем и средств управления наземными транспортно-технологическими комплексами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать общую характеристику важнейших элементов и их соединения, способы реализации основных технологических процессов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий; применять стандартные методы их проектирования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами рационального выбора материалов для изготовления деталей машин и механизмов, назначения термической и ХТО	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Вопрос 1. Кинематической парой называют...

1) два соприкасающихся звена; 2) жесткое соединение двух деталей; 3) подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев; 4) две детали, соединенные подвижно.

Вопрос 2. Степень подвижности плоского механизма вычисляют по формуле

1) Сомова-Малышева; 2) Герца; 3) Жуковского; 4) Чебышева.

Вопрос 3. Сателлиты, водило, центральное неподвижное колесо и центральное подвижное колесо – это звенья ... зубчатого механизма.

1) простого; 2) планетарного; 3) дифференциального.

Вопрос 4. Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи равно ... передаточных отношений образующих ее отдельных одноступенчатых передач.

1) произведению; 2) отношению; 3) сумме; 4) разности.

Вопрос 5. Передаточное отношение одноступенчатой цилиндрической передачи рекомендуется назначать в интервале

1) 8...40; 2) 2...3; 3) 3...6.

Вопрос 6. Общее передаточное отношение последовательно соединенных механических передач равно ... передаточных отношений отдельных механизмов.

1) сумме; 2) разности; 3) отношению; 4) произведению.

Вопрос 7. При изготовлении зубчатых передач твердость зубьев делают ...

1) одинаковой; 2) у шестерни выше, чем у колеса; 3) у колеса выше, чем у шестерни.

Вопрос 8. Зубья червячного колеса изготавливают из

1) стали; 2) бронзы; 3) дерева.

Вопрос 9. Из цилиндрических зубчатых передач наибольшую плавность работы имеет ... передача.

1) прямозубая; 2) косозубая; 3) шевронная.

Вопрос 10. Для передачи вращательного движения между параллельными валами служит передача.

1) червячная; 2) коническая; 3) цилиндрическая.

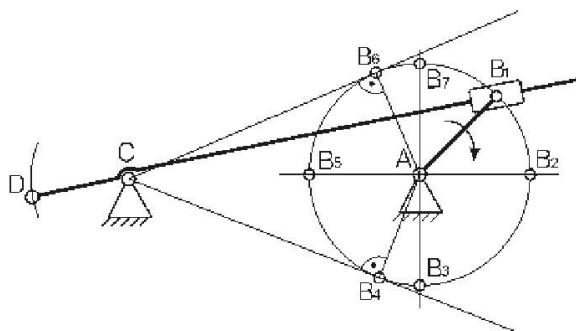
Вопрос 11. Угол между осями двух сопряженных конических колес обычно равен

1) 30° ; 2) 45° ; 3) 60° ; 4) 90°

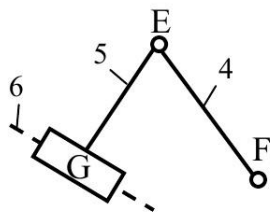
7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Вопрос 1. Точка D кулисы будет занимать крайнее положение, если точка B кривошипа будет расположена в точках ...

1) B_4 и B_6 ; 2) B_2 и B_5 ; 3) B_6 и B_7 ; 4) B_3 и B_7 ; 5) B_4 и B_5 .



Вопрос 2. Для построения плана скоростей группы верна и применима система двух уравнений, приведенная под номером ...



$$1) \begin{cases} \vec{V}_E = \vec{V}_F + \vec{V}_{EF} \\ \vec{V}_E = \vec{V}_{G_5} + \vec{V}_{EG_5} \end{cases}; \quad 2) \begin{cases} \vec{V}_E = \vec{V}_F + \vec{V}_{EF} \\ \vec{V}_E = \vec{V}_{E_6} + \vec{V}_{EE_6} \end{cases};$$

$$3) \begin{cases} \vec{V}_E = \vec{V}_F + \vec{V}_{EF} \\ \vec{V}_E = \vec{V}_{G_6} + \vec{V}_{EG_6} \end{cases}; \quad 4) \begin{cases} \vec{V}_E = \vec{V}_F + \vec{V}_{EF} \\ \vec{V}_E = \vec{V}_{F_6} + \vec{V}_{EF_6} \end{cases}.$$

Вопрос 3. Формула Чебышева для расчета степени подвижности плоского механизма имеет вид ...

$$1) W = 3n + 2p_H + p_B; \quad 2) W = 3n - 2p_H - p_B; \quad 3) W = 3n - 2p_H + p_B;$$

Вопрос 4. При определении передаточного отношения знак минус означает, что

- 1) входной и выходной валы вращаются в одном направлении
- 2) входной и выходной валы вращаются в разном направлении
- 3) рассматривается передача с внутренним зацеплением
- 4) передаточное отношение определено не верно

Вопрос 5. Модуль цилиндрического прямозубого колеса через диаметр делительной окружности этого колеса определяется по формуле ...

$$1) m = 2d / z; \quad 2) m = d \cdot z; \quad 3) m = d / z.$$

Вопрос 6. Диаметр делительной окружности зубчатого колеса определяется по формуле ...

$$1) d = m \cdot z; \quad 1) d = m / z; \quad 1) d = m \cdot z^2; \quad 1) d = m \cdot z^2 / 2.$$

Вопрос 7. Для зубчатого колеса и зуборезного инструмента, с помощью которого это колесо изготовлено, одинаковыми являются

- 1) диаметры окружностей выступов;
- 2) диаметры окружностей впадин;
- 3) модуль.

Вопрос 8. При проверочном расчете зубчатых передач проверяют напряжение в материале зуба.

- 1) сжатия;
- 2) среза;
- 3) изгиба;
- 4) растяжения.

Вопрос 9. При модуле $m=10$ мм шаг по делительной окружности нулевого цилиндрического эвольвентного прямозубого колеса равен

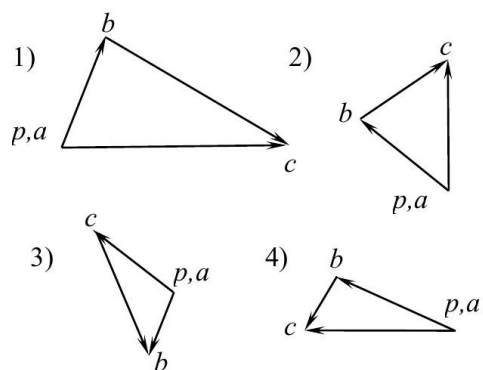
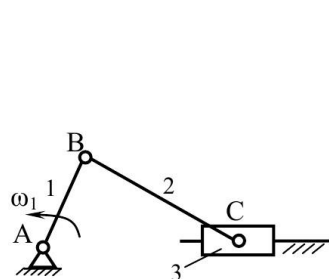
$$1) 31,4 \text{ мм}; \quad 2) 22,5 \text{ мм}; \quad 3) 15,7 \text{ мм}.$$

Вопрос 10. Толщина зубьев нулевых цилиндрических эвольвентных зубчатых колес равна ... шага.

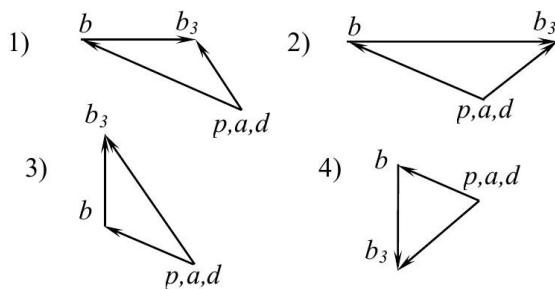
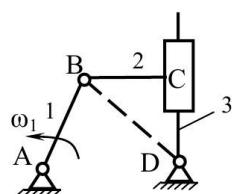
- 1) четверти;
- 2) половине;
- 3) трети.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

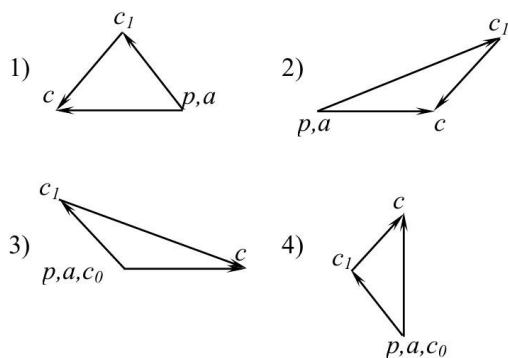
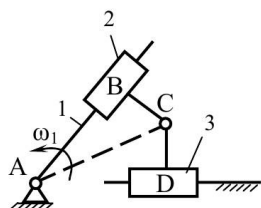
Вопрос 1. Правильный план скоростей механизма показан под номером ...



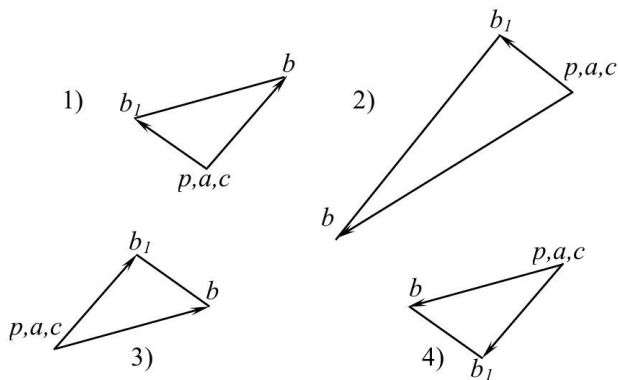
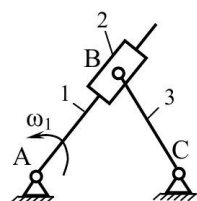
Вопрос 2. Правильный план скоростей механизма показан под номером



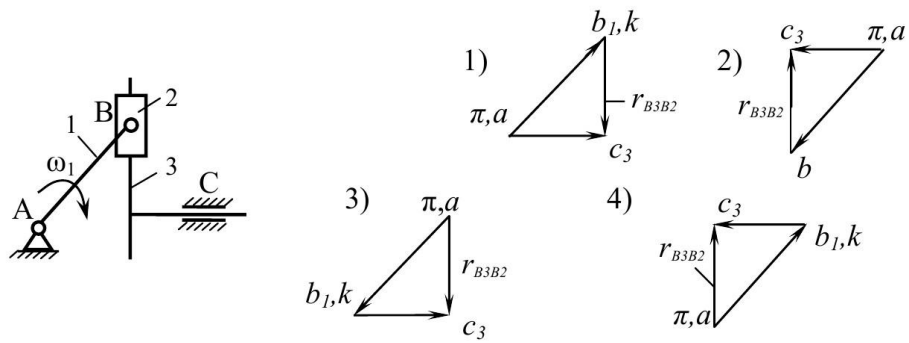
Вопрос 3. Правильный план скоростей механизма показан под номером



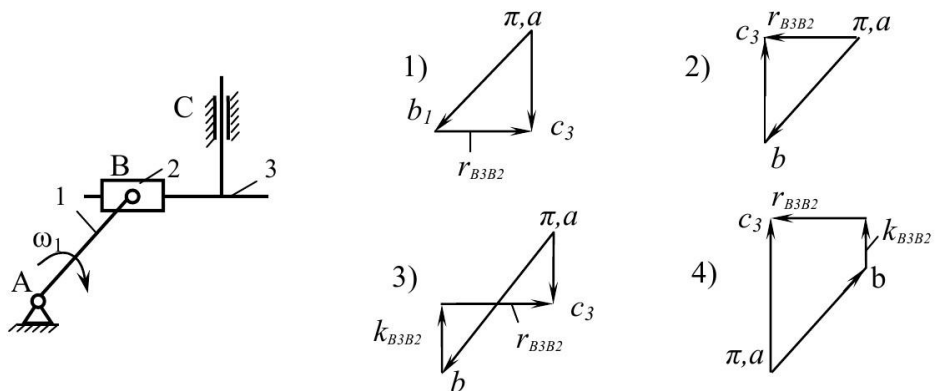
Вопрос 4. Правильный план скоростей механизма показан под номером



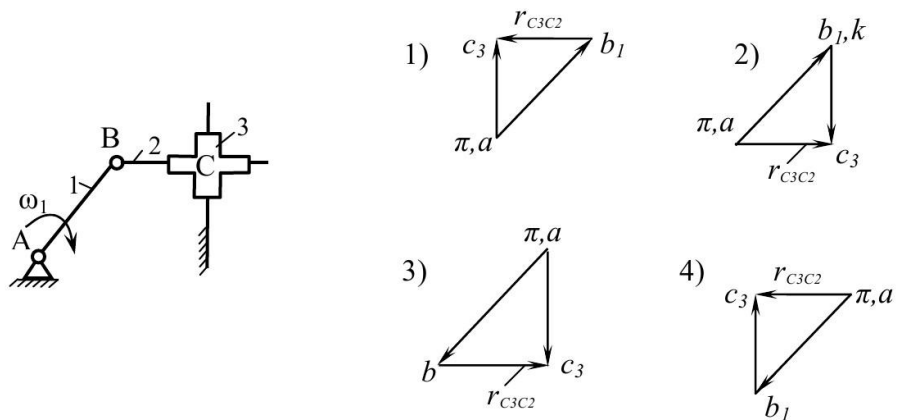
Вопрос 5. Принципиально верный план ускорений механизма показан под номером



Вопрос 6. Принципиально верный план ускорений механизма показан под номером

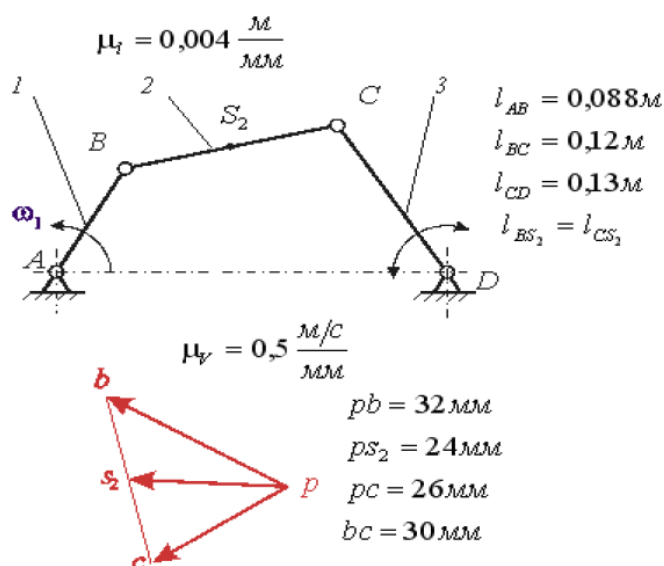


Вопрос 7. Принципиально верный план ускорений механизма показан под номером



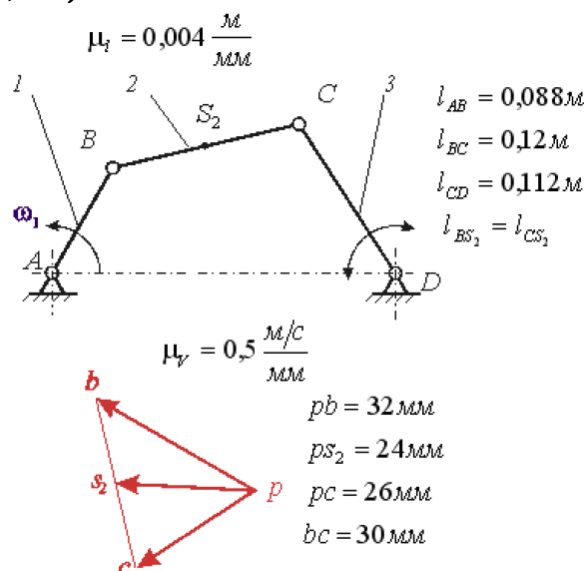
Вопрос 8. На рисунке показаны план положений и план скоростей шарнирного четырёхзвенного механизма. Угловая скорость коромысла 3 равна _____ рад/с (ответ дать с точностью до целых).

1) 100; 2) 150; 3) 115; 4) 125

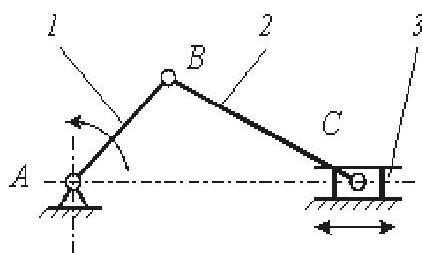


Вопрос 9. На рисунке показаны план положений и план скоростей шарнирного четырёхзвенного механизма. Скорость точки S₂ шатуна 2 равна _____ м/с (ответ дать с точностью до целых).

1) 12; 2) 24; 3) 15; 4) 17



Вопрос 10. Ход ползуна 3 Н кривошипно-шатунного механизма определяется зависимостью ... (l_{AB} – длина кривошипа 1; l_{CB} – длина шатуна 3). (1)



- 1) $H = 2 \cdot l_{AB}$
- 2) $H = l_{BC} + l_{AB}$
- 3) $H = l_{BC} - l_{AB}$
- 4) $H = l_{AB}$

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Основные понятия курса: машина, механизм, кинематическая пара, звено, кинематическая цепь, деталь, названия звеньев и др.
2. Кинематическая схема механизма: назначение, масштаб, примеры. Планы положений механизма.
3. Построение плана скоростей механизма.
4. Построение плана ускорений механизма.
5. Определение реакций в кинематических парах структурных групп механизма.
6. Классификация кинематических пар.
7. Определение степени подвижности плоских механизмов.
8. Принцип образования плоских механизмов (принцип Асура).
9. Характеристика сил и моментов сил, действующих на звенья механизма.
10. Передаточное отношение. Формулы для расчёта.
11. Определение передаточного отношения многоступенчатой зубчатой передачи.
12. Планетарные зубчатые передачи: схемы, применение, достоинства и недостатки, метод обращения движения, определение передаточного отношения.
13. Валы и оси. Классификация, конструктивные особенности.
14. Валы и оси. Проектные расчеты.
15. Резьбовые соединения. Основные параметры.
16. Классификация резьб. Характеристики основных видов резьб.
17. Основные требования, предъявляемые к деталям современных машин.
18. Зубчатые передачи. Материалы, термообработка.
19. Расчёт допускаемых напряжений материалов зубчатых передач.
20. Критерии работоспособности, основы теории и детали зубчатых передач.
21. Методы нарезания зубьев зубчатых колес.
22. Геометрические параметры нулевой цилиндрической эвольвентной прямозубой передачи.
23. Шпоночные соединения. Классификация, основные параметры и расчет на прочность.
24. Шлицевые соединения. Применение. Классификация. Способы центрирования. Расчет на прочность.
25. Заклепочные соединения. Классификация. Основные типы заклепок. Распределение нагрузки.
26. Заклепочные соединения. Расчет на прочность при статических и динамических нагрузках.
27. Сварные соединения. Общие сведения и классификация.
28. Расчет основных типов сварных швов.
29. Расчет на прочность сварных соединений встык и внахлестку.
30. Подшипники. Классификация, характеристики и материалы для изготовления.

31. Взаимосвязь материалов и точности изготовления резьбовых соединений
32. Машина, деталь и сборочная единица. Общие понятия и определения.
33. Классификация механических передач. Характеристики механических передач.
34. Зубчатые передачи. Классификация и области их применения.
35. Стандартные параметры зубчатых передач.
36. Муфты. Классификация. Назначение и применение. Основы расчетов.
37. Расчет резьбовых соединений, нагруженных осевой силой при постоянных и переменных напряжениях.
38. Стопорящие устройства резьбовых соединений. Назначение и особенности конструкций.
39. Штифтовые и профильные соединения. Применение, назначение и особенности конструкций.
40. Кулачковые механизмы. Типы и параметры.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если:
 - Студент демонстрирует небольшое понимание экзаменационных вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к ним не выполнены.
 - Студент демонстрирует непонимание экзаменационных вопросов и заданий.
 - У студента нет ответа на экзаменационные вопросы и задания. Не было попытки их выполнить.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если:
 - В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на экзаменационные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если:
 - У студента последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета; при отдельных несущественных неточностях.
4. Оценка «Отлично» ставится, если:
 - У студента логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.

При проведении экзамена к каждому билету прилагается одно из практических заданий в виде тест-вопросов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Основные понятия курса. Основные виды механизмов и машин.	ОПК-2, ОПК-4, ПК -2, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
2	Структура и кинематика механизмов	ОПК-2, ОПК-4, ПК -2, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
3	Зубчатые передачи	ОПК-2, ОПК-4, ПК -2, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
4	Ременные и цепные передачи	ОПК-2, ОПК-4, ПК -2, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
5	Соединения деталей машин	ОПК-2, ОПК-4, ПК -2, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
6	Валы, оси и их опоры. Муфты.	ОПК-2, ОПК-4, ПК -2, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Жилин Р.А. Техническая механика: учеб. пособие / Р.А. Жилин, В.А. Жулай, Ю.Б. Рукин. – Воронеж : ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2018. – 170 с.

2. Теория механизмов и машин / К.В. Фролова, С.А. Попов, А.К. Мусатов и др.; Под ред. Г.А. Тимофеева. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.

3. Теория механизмов и машин: практикум для студентов немашиностроительных специальностей [Текст]: учеб. пособие / Воронеж, ВГАСУ, 2005 – 110 с.

4. Жулай, В.А. Детали машин : курс лекций / В.А. Жулай ; Воронежский ГАСУ. –2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж, 2013. – 238 с.

5. Тимофеев С.И. Детали машин: Учеб. Пособие. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 409 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО

1. Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
2. Microsoft Office Word 2013/2007
3. Microsoft Office Excel 2013/2007
4. Microsoft Office Power Point 2013/2007
5. ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3"
6. APM WinMachine v. 9.4

Бесплатное программное обеспечение

1. 7zip
2. Adobe Acrobat Reader
3. Adobe Flash Player NPAPI
4. Google Chrome
5. Mozilla Firefox
6. Paint.NET
7. PDF24 Creator
8. Компас-3D Viewer
9. КОМПАС 3D
10. Skype
11. Moodle
12. Trello

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://old.education.cchgeu.ru/my/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

<http://standard.gost.ru> (Росстандарт);

<http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);

Современные профессиональные базы данных

Федеральный портал «Инженерное образование»

Адрес ресурса: <http://window.edu.ru/resource/278/45278>

NormaCS

Адрес ресурса: <http://www.normacs.ru/>

База данных zbMath

Адрес ресурса: <https://zbmath.org/>

Открытые архивы журналов издательства «Машиностроение»

Адрес ресурса: <http://www.mashin.ru/eshop/journals/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для обеспечения лекционных занятий мультимедийной техникой используются ноутбук ASUS, компьютерный проектор, переносной проекционный экран.

Модели плоских и пространственных механизмов

1. Рычажные механизмы – 5 шт.;
2. Зубчато-рычажные механизмы – 5 шт.;
3. Планетарные зубчатые механизмы – 5 шт.;
4. Дифференциальный конический зубчатый механизм – 1 шт.;
5. Кулачковые механизмы – 5 шт.;
6. Механизмы мальтийского креста - 1 шт.;
7. Механические передачи – 6 шт.

Учебно-лабораторное оборудование по теории механизмов и машин

1. Установка по вычерчиванию зубьев эвольвентного профиля методом обкатки – 15 шт.;
2. Установка по определению моментов инерции звеньев методом физического маятника – 1 шт.;
3. Установка по определению моментов инерции звеньев методом крутильных колебаний на упругом стержне – 1 шт.;
4. Установка для полного уравнивания вращающихся масс ротора при неизвестном расположении неуравновешенных масс – 1 шт.;

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

По дисциплине «Техническая механика» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета механизмов и соединений деталей. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
---------------------	-----------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--