



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образование  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Декан Поляков Владимир Геннадьевич  
25.04.2024 г.

Теория машин и механизмов

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Нефтегазовые сооружения**

Учебный план 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль **Морские нефтегазовые сооружения**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 5  
зачеты 4

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		5(3.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48.25	48.25	48.35	48.35	96.6	96.6
Сам. работа	59.75	59.75	24	24	83.75	83.75
Часы на контроль	0	0	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Буров Анатолий Михайлович ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

*дтн, профессор, Бурлаченко Олег Васильевич*

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Теория машин и механизмов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль: Морские нефтегазовые сооружения

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Нефтегазовые сооружения**

номер протокола 2023 г.

Зав. кафедрой Перфилов Владимир Александрович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС факультета: Полякова Владимира Геннадьевича

Протокол заседания НМС от

25.04.2024 г. № 6

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>	
Целью дисциплины является изучение строения, кинематики и динамики механизмов и машин. Освоение настоящей дисциплины позволит получить практические навыки в расчетах, проектировании, эксплуатации механизмов и машин	
Для достижения поставленной цели студент должен решить ряд задач:	
1) изучить основные принципы структурного анализа и классификации механизмов и машин;	
2) изучить методы кинематического исследования механизмов и машин;	
3) приобрести навыки синтеза стержневых, кулачковых механизмов и механических передач;	
4) изучить методы силового расчета машин и механизмов;	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.О		
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:			
2.1.1	Дисциплина «Теория машин и механизмов» относится к профессиональному циклу базовой части ООП . Теоретические, расчётные и практические положения дисциплины изучаются студентом в процессе работы над лекционным курсом, на практических и лабораторных занятиях, а также во время консультаций и самостоятельной работы с технической литературой.			
2.1.2	Изучение дисциплины базируется на результатах обучения по следующим дисциплинам учебного плана: математики, физики, теоретической механики, инженерной графики, сопротивлении материалов			
2.1.3	Математика			
2.1.4	Физика			
2.1.5	Инженерная графика			
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:			
2.2.1	Дисциплина «Теория машин и механизмов» является необходимой для изучения последующих дисциплин:			
2.2.2	-Техническая механика,			
2.2.3	-Основы технологии машиностроения,			
2.2.4	-Оборудование буровых установок,			
2.2.5	-Машины для обустройства нефтегазовых месторождений,			
2.2.6	-Сооружение буровых установок,			
2.2.7	-Дипломное проектирование.			
2.2.8	Машины для обустройства нефтегазовых месторождений			
2.2.9	Буровые установки			
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы			
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования				
ОПК-13.1: Выполнять стандартные расчеты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования				
Результаты обучения: Результаты обучения: знать: основы механики, её законы: виды движения твердого тела, способы вычисления перемещений, скоростей и ускорений твёрдого тела, способы вычисления сил уметь: решать задачи и разрабатывать алгоритмы анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров характеристик движения владеть: разработкой алгоритмов вычислений для локальных задач анализа и синтеза механизмов.				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Раздел 1. Обучение			
1.1	Строение механизмов /Тема/	4	0	

1.1.1	Введение. Основные понятия теории механизмов и машин. Структурный анализ и синтез механизмов.. Число степеней свободы механизма. Обобщенные координаты механизма. Структурные формулы плоских и пространственных механизмов. Классификация механизмов по Ассуру. Структурный синтез механизмов без избыточных связей. Построение схем механизмов с моделей и с натуры машин. Виды схем. Линейный масштаб схемы. /Лек/	4	4	3, Ко
1.1.2	Исследование кинематических и геометрических параметров зубчатых цилиндрических передач. /Лаб/	4	4	3, Ко
1.1.3	Определение степени свободы плоских и пространственных механизмов /Пр/	4	4	3.Ко
1.1.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	8	,Ко
1.2	Кинематический анализ и синтез плоских механизмов /Тема/	4	0	
1.2.1	Кинематический анализ плоских, сферических, рычажных, шарнирных механизмов графическими и аналитическими методами. Механизм шарнирного четырехзвенника и его структурные модификации. Кривошипно- - ползунный механизм двигателей и рабочих машин. Метод планов положений, скоростей и ускорений. Масштабы графических построений планов. Графическое дифференцирование и графическое интегрирование. Связь между масштабами графиков. Аналитические зависимости кинематических параметров звеньев механизмов. /Лек/	4	6	3.Ко
1.2.2	Исследование процесса синтеза скорректированных зубчатых колес /Лаб/	4	4	3.Ко
1.2.3	Примеры структурного анализа механизмов /Пр/	4	4	3, Ко
1.2.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	8	Ко
1.3	Синтез кулачковых механизмов /Тема/	4	0	
1.3.1	Анализ и синтез кулачковых механизмов. Кинематический цикл, термины применительно к кулачковому механизму. Определение кинематических характеристик выходного звена графическими методами. Угол давления и его роль в силовом анализе механизма по заданному углу давления и закону движения толкателя. Теоретический и действительный профили кулачка /Лек/	4	2	3.Ко
1.3.2	Построение схем механизмов с моделей /Лаб/	4	4	3, Ко
1.3.3	Аналитический метод расчета и определения законов движения и кинематических параметров /Пр/	4	4	3.Ко
1.3.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	8	Ко
1.4	Синтез зубчатых механизмов /Тема/	4	0	
1.4.1	Определение геометрических параметров (расшифровка) зубчатых колес. Основной закон зацепления. Линия зацепления. Угол зацепления. Изготовление зубчатых колес. Типы зубчатых колес. Качественные показатели зацепления. Проектирование зубчатой передачи эвольвентного зацепления с учетом качественных показателей. Ступенчатые зубчатые механизмы с неподвижными осями колес. Редукторы, мультипликаторы, коробки скоростей. Вариаторы. Автомобильный дифференциал. Волновые передачи. Аналитические и графические методы определения передаточных отношений сложных многоступенчатых зубчатых механизмов /Лек/	4	4	3, Ко
1.4.2	Исследование кинематических параметров КПП /Лаб/	4	4	3, Ко
1.4.3	Расчет кинематических параметров КПП /Пр/	4	4	3, Ко
1.4.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	10	Ко
1.4.5	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	12	Ко

2	<b>Раздел 2. Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>			
2.1	Зачет/ /Тема/	4	0	
2.1.1	Подготовка к зачету /Ср/	4	8.75	3, Контактная
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	4	0.25	3
3	<b>Раздел 3. Раздел 3. Обучение</b>			
3.1	Динамика механизмов и машин /Тема/	5	0	
3.1.1	Силовой (кинетостатический) расчет механизмов. Классификация сил, действующих в машине. Кинетостатика структурных групп Ассура. Кинетостатика начального звена (кривошипа). Графоаналитический метод силового расчета механизма. Планы сил. Определение уравнивающей силы по методу жесткого рычага проф. Жуковского. Определение мощности двигателя для данной рабочей машины /Лек/	5	4	Э.Ко
3.1.2	Исследование кинетостатики кривошипа. /Лаб/	5	4	Э.Ко
3.1.3	Определение силовых параметров механизма путем построения плана сил. /Пр/	5	4	Э.Ко
3.1.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	4	Ко
3.2	Трения в кинематических парах /Тема/	5	0	
3.2.1	Трение скольжения и качения. Коэффициенты полезного действия механизмов машин. Цикловой коэффициент полезного действия механизма. Мгновенный коэффициент полезного действия механизма. КПД отдельных механизмов. КПД машины при различных способах соединения механизмов, входящих в ее состав, условие самоторможения. /Лек/	5	2	Э.Ко
3.2.2	Приведение центра масс механизма к ведущему звену. /Пр/	5	4	Э.Ко
3.2.3	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	4	5	.Ко
3.3	Уравнивание машин и механизмов /Тема/	5	0	
3.3.1	Уравнивание на фундаменте и виброзащита. Неуравновешенность роторов и ее виды. Проектирование схем самоуравнивающихся механизмов. Уравнивание рядных двигателей. Неуравновешенные механизмы – источники вибраций в машине. Вредное воздействие вибраций на организм человека. Виброизоляция. Динамические виброгасители. /Лек/	5	4	Э.Ко
3.3.2	Определение сил инерции КИМ. /Лаб/	5	4	Э.Ко
3.3.3	Пример расчета неуравновешенности ротора. /Пр/	5	4	Э.К.
3.3.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	4	Ко
3.4	Движение машинного агрегата /Тема/	5	0	
3.4.1	Динамическая схема механизма. Уравнение движения машины в форме кинетической энергии для механической машины. Цикл установившегося движения механизма. Задачи динамического анализа механизма. Приведение сил и масс в механизме. Динамическая модель механизма. Различные виды дифференциальных уравнений динамической модели, возможности их решения. Исследование движения машинного агрегата графоаналитическим методом Виттенбауэра. Аналитические и численные методы решения уравнения движения с использованием ЭВМ. /Лек/	5	4	Э.Ко
3.4.2	Исследование неуравновешенности дисков. /Лаб/	5	4	Э.Ко
3.4.3	Пример расчет мощности механизма на различных стадиях движения. /Пр/	5	4	Э.Ко
3.4.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	5	Ко
3.5	Регулирование хода машины /Тема/	5	0	

3.5.1	Причины неравномерного вращения главного вала (звена привода) машинного агрегата. Средняя скорость машины и коэффициент неравномерности ее движения при установившемся неравномерном движении. Динамический анализ машинного агрегата при установившемся режиме и роль маховика. Определение момента инерции маховика по заданному коэффициенту неравномерности движения. /Лек/	5	2	Э.Ко
3.5.2	Расчет мощности механизма на различных стадиях движения /Лаб/	5	4	Э.Ко
3.5.3	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	5	Ко
3.5.4	Подготовка к текущему контролю успеваемости /Ср/	5	6	Ко
4	<b>Раздел 4. Раздел 4 Промежуточная аттестация</b>			
4.1	Экзамен /Тема/	5	0	
4.1.1	Подготовка к зачёту /Экзамен/	5	35.65	Эк
4.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	5	0.35	эк

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС представлен в Приложении к рабочей программел. Описание шкал оценивания

#### 1.1. Оценочное средство расчетно-графическая работа:

18 – 20 баллов: расчетно-графическая работа выполнена на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные);  
3 балла: расчетно графическая работа и защищена на хорошем уровне (ответы на 70-79% правильные);  
14 – 17 баллов: расчетно-графическая работа выполнена на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные);  
10 – 13 балова: расчетно-графическая работа выполнена на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев);  
0-9 баллов расчетно-графическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные менее, чем в 65 %)

#### 1.2. Оценочное средство лабораторная работа:

18-20 баллов: расчетно-графическая работа выполнена на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные);  
14-17 балла: расчетно-графическая работа выполнена на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные);  
10 – 13 балла: расчетно-графическая работа выполнена на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев);  
0-9 баллов: расчетно-графическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные менее, чем в 65 %)

#### 1.3. Оценочное средство – контрольный опрос:

18,0 – 20,0 - студент полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, корректно использовал литературные источники, обосновал своё «видение» поставленной проблемы и пути её решения  
16,0 – 18,0 - студент в целом полно осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.  
14,0 – 16,0 -студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, привёл, в основном отсканированные первоисточник без их анализа и своих суждений.  
менее 14,0 - студент не готов, не выполнил задание и т.п.

#### 1.4. Оценочное средство - зачет:

35 – 40 баллов: Ответы на тесовые вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100 % правильные);  
25 – 34 балла: Ответы на тесовые вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные);  
15 – 24 балла: Ответы на тесовые вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);  
0 - 14 баллов: Ответы на тесовые вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на

50 %).

#### 1.5. Оценочное средство - экзамен:

- 35 – 40 баллов: экзамен сдан на отлично (ответы на 80-100 % правильные);  
25 – 34 балла: экзамен сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);  
15 – 24 балла: экзамен сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);  
0 - 14 баллов: экзамен не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

2. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

#### 2.1. Примеры типовых контрольных заданий по оценочному средству для расчетно-графических работ, практических занятий и экзамена

1. Кинематический анализ стержневого механизма- выполняется в 1 семестре обучения

Расчетно-графическая работа «Кинематический анализ стержневого механизма» выполняется в первом семестре обучения и включает в себя разделы:

- структурный анализ механизма;
- построение планов скоростей;
- построение планов ускорений
- кинематический чертеж механизма и векторные планы скоростей и ускорений

Нормативный срок выполнения расчетно-графической работы – 2 месяца с момента получения задания.

Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите расчетно-графической работы:

1. Что называется механизмом. Виды механизмов?
2. Порядок расчета степени свободы механизма?
3. Как определить класс механизма?
4. Что такое кинематическая пара. Виды кинематических пар?
5. Что называется группой Ассура?
6. Абсолютное и относительное движение? И т.д

2. Кинетостатический расчет стержневого механизма- выполняется во 2ом семестре обучения.

Расчетно-графическая работа «Кинетостатический расчет стержневого механизма» выполняется во втором семестре обучения и включает в себя разделы:

- силовой расчет групп Ассура методом кинетостатики
- графическое построение многоугольников сил
- определение уравнивающих сил и моментов

Нормативный срок выполнения расчетно-графической работы – 2 месяца с момента получения задания.

Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите расчетно-графической работы:

1. Классификация сил, действующих в машине.
2. Виды трения в кинематических парах
3. Графоаналитический метод силового расчета
4. Неуравновешенность роторов и ее виды.
5. Статическая и динамическая балансировка
6. Уравнение движения механизма.

#### 2.2. Контрольная опрос

оценочное средство контрольный опрос - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой средство проверки умений применять знания для решения задач определенного типа по теме, разделу или дисциплине в течении 10...20 мин. В начале или конце занятия. Контрольный опрос показывает навыки студента умение работать самостоятельно с методической и специализированной литературой по теме. Контрольный опрос является одним из видов самостоятельной работы студентов, входит в учебный план дисциплины как обязательный элемент учебной деятельности и включает контрольные задания по изучаемым темам дисциплины. Вопросы для контрольного опроса составляются преподавателем. . Рекомендуемый объем-1стр

Варианты контрольного опроса

1. Формула Чебышева для расчета степени свободы плоского механизма?
2. Понятие о относительном и абсолютном движении?
3. Теорема Виллиса?
4. План сил. Силы инерции?
5. Принцип Даламбера?

#### 2.3. Лабораторная работа

Оценочное средство лабораторная работа – это применение теоретических знаний студента на практике. Прежде чем приступить к выполнению работы, студенты должны ознакомиться с планом работы. Преподаватель представляет информацию, которая связана с исследованием. Помимо этого, с аудиторией проводятся беседы на темы техники безопасности и правил поведения в лаборатории. Последний пункт немаловажен, так как в лабораториях полно химических реактивов, оборудования, с которым нужно обращаться аккуратно, и осторожно, чтобы не причинить вред себе, или окружающим. Каждый студент подписывается в журнале по технике безопасности, тем самым подтверждая прохождение соответствующего инструктажа.

Преподаватель предписывает порядок действий, которые должен выполнить студент во время работы. После работы составляется отчет. Отчет проводится в виде собеседования.

Примеры вопросов при отчете лабораторных работ: Тема «Исследование кинематических и геометрических параметров зубчатых цилиндрических передач»

1. Передаточное отношение. Теорема Виллиса?
2. Назовите главные параметры зацепления?
3. Что такое модуль зацепления и как он влияет на геометрию колес?
4. Нормальные и коррегирированные зубчатые колеса?

#### 2.4. Зачет

Изучение дисциплины в первом семестре заканчивается сдачей студентом зачета. Зачет проводится устно в виде собеседования по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Зачет по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной. Независимо от формы проведения, зачет включает предварительную часть и окончательное собеседование. При проведении зачета студенту выдается 2 вопроса. На протяжении 30 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа проходит собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента. Билеты на зачет включают в себя вопросы, выносимые на рассмотрение на лекциях

#### 2.5. Экзамен

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом экзамена. Экзамен проводится устно по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Экзамен по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной. При проведении экзамена студенту выдается билет с 3 вопросами. На протяжении 90 минут студент конспективно излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа проходит собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента. Билеты на экзамене включают в себя вопросы, выносимые на рассмотрение на лекциях.

Контрольные вопросы:

1. Как называется наука общинженерная наука, изучающая общие законы и принципы построения машин? Теория механизмов и машин.
2. На какие классы с точки зрения выполняемых функций делятся все машины? энергетические, рабочие, информационные и кибернетические машины.
3. Как называется техническая система, состоящая из одной или нескольких машин, соединенных последовательно или параллельно, предназначенная для определенных функций? Машинным агрегатом.
4. Как называются анализы механизма, которые сводятся к изучению теории строения механизмов, исследования движений, их образующих, с геометрической точки зрения, независимо от сил, вызывающих движение? Структурный и кинематический анализ.
5. Что такое кинематическая пара? Подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев.
6. Как называется деталь или группа деталей, которые при движении не изменяют своего положения относительно друг друга, то есть жестко соединены. Звено механизма.
7. Как называется неподвижное звено механизма? Стойкой.
8. Какого класса кинематическая пара шар-плоскость? Первого класса.
9. Какого класса кинематическая пара цилиндр-плоскость? Второго класса.
10. Какого класса кинематическая пара брус плоскость? Третьего класса.
11. Какого класса кинематическая пара вал втулка? четвертого класса.
12. Какого класса кинематическая пара винт-гайка? Пятого класса.
13. Какие различают кинематические пары по характеру соприкосновения звеньев? Низшие и высшие кинематические пары.
14. Как соприкасаются низшие кинематические пары? Соприкосновение в звеньях происходит по поверхностям.
15. Как соприкасаются высшие кинематические пары? Соприкосновение в звеньях происходит по линиям и точкам.
16. Чем определяется класс кинематической пары? Числом условий связи (ограничений), накладываемых на относительное движение звеньев этой пары.
17. Что такое кинематическая цепь? Звенья, связанные между собой кинематическими парами различных классов.
18. Какие бывают кинематические цепи? Пространственными и плоскими, простыми и сложными, открытыми и замкнутыми.
19. Какое движение совершают плоские кинематические цепи? Параллельное движение одной и той же неподвижной плоскости.
20. Как называют число независимых параметров, однозначно определяющих положение всех звеньев относительно стойки? Степеней свободы механизма.
21. От чего зависит степень свободы в кинематической цепи?



От числа звеньев.

22. Что показывает степень подвижности механизма?

Сколько нужно иметь ведущих звеньев для получения определенного движения остальных его звеньев.

23. Сколько степеней свободы имеет звено до включения в кинематическую цепь?

Шесть.

24. Какой ученый вывел структурную формулу полских механизмов?

П. Чебышев.

25. Какие координаты используют для определения положения механической системы?

Обобщенные.

26. Что такое избыточные (пассивные) связи?

Повторяющиеся связи, которые можно удалить, сохранив при этом заданное число степеней свободы

27. Как называется ограничение, которое накладывает звено при вхождении в кинематическую цепь?

Связь.

28. Может ли быть два начальных звена в механизме со степенью подвижности равной двум?

Да может.

29. Чему равно число обобщенных координат в механизме?

Числу степеней подвижности механизма.

30. Как называется звено, которому приписывается одна или несколько обобщенных координат механизма

Начальным.

31. Какие обобщенные координаты принимают у механизма со одной степенью подвижности?

Угловую или линейную.

32. В чем заключается принцип образования рычажных механизмов предложенный Л.В. Ассуром?

Последовательное соединение кинематических цепей с нулевой степенью подвижности.

33. Что называется структурной группой Ассура?

Кинематическая цепь, степень подвижности которой относительно мест присоединения равна нулю.

34. Что включает в себя структурная классификация групп Ассура?

Понятие класса, порядка и модификации или вида.

35. Что показывает формула строения механизма?

Состав и последовательность присоединения групп Ассура в механизме

36. Чем определяется класс механизма?

Наивысшим классом группы Ассура, которая входит в его состав.

37. Что входит в задачи кинематического исследования механизма?

Определение положения, перемещения звеньев, траектории точек, линейных скоростей и ускорений точек, угловых скоростей и ускорений звеньев.

38. Какие методы используются при кинематическом исследовании механизма?

Используются аналитический, графоаналитический и графический методы.

39. Что такое план положения механизма?

Графическое изображение расположения звеньев механизма, соответствующее заданному моменту времени.

40. Что такое цикл движения механизма?

Время движения ведущего звена в механизме, после которого положение звеньев повторяется.

41. Как называется чертеж, на котором изображены в виде отрезков векторы, равные по модулю и по направлению скоростям различных точек звеньев механизма в данный момент?

Планом скоростей механизма.

42. С чего начинают строить план скоростей?

От ведущего звена.

43. В каком направлении откладывают первый вектор в плане скоростей.

В направлении вращения угловой скорости.

44. Как называют чертеж, на котором изображены в виде отрезков векторы, равные по модулю и по направлению ускорениям различных точек звеньев механизма в данный момент?

Планом ускорений механизма.

45. Какой принцип используется при определении реакций в кинематических парах?

46. От куда направлены отрезки(векторы) в плане скоростей, ускорений.

От полюса механизма.

47. Почему в инженерной практике часто применяют графический метод исследования механизма?

Вследствие его простоты выполнения.

48. Чему условно равен вращательный радиус кривизны траектории при поступательном движении?

Бесконечности.

49. Как называется звено которое вводится для порядка замены ВКП без учета геометрического соответствия?

Заменяющее.

50. Как называется механизм который используется в паровозах и грохотах?

Механизм параллельных кривошипов.

## РАЗДЕЛ 2

1. Как называется силовое исследование механизма с учетом сил инерции?

Кинетостатическим исследованием механизма.

2. Какие законы заданы при силовом исследовании механизма?

Законы движения начальных звеньев.

3. Что определяется в силовом исследовании механизма?

Реакции в кинематических парах и уравнивающие силы.

4. Как называется принцип, согласно которому каждое звено механизма можно рассматривать в равновесии, если к внешним силам, действующим на него, приложить силы инерции? Принцип Даламбера.

5. Какое условие кинестатической определимости кинематических цепей?

Число неизвестных должно совпадать с числом уравнений.

6. Как направляется сила инерции звена?

Противоположно ускорению центра масс звена.

7. Как направляется момент сил инерции звена?

Противоположно угловому ускорению звена

8. На сколько градусов поворачивается план скоростей для определения уравнивающей силы по методу жесткого рычага Жуковского?

На 90 градусов

9. На какие 3 периода движения можно разбить работу механизма?

Период пуска, период установившегося движения, период остановки.

10. Как называется механизм, в котором подвижными звеньями являются зубчатые колеса, образующие со стойкой вращательные пары?

Зубчатым механизмом.

11. Что называется планетарным зубчатым механизмом?

Механизм, в котором геометрические оси некоторых зубчатых колес подвижны.

12. Как называют колеса с внешними и внутренними зубьями?

Колеса с внешними зубьями называют солнечными, а с внутренними – коронными.

13. Как называют зубчатые колеса с подвижной осью вращения?

Стеллитами.

14. Сколько степеней подвижности имеют планетарные зубчатые передачи?

Одну степень подвижности.

15. Как называют планетарные механизмы, обладающие двумя и более степенями подвижности?

Дифференциальными механизмами.

16. Что показывает передаточное отношение в передаче?

Во сколько раз изменяются обороты от ведущего вала к ведомому.

17. Что называется модулем зацепления?

Отношение величины шага зацепления к числу называется модулем зацепления.

18. Какие диаметры можно выделить в геометрии эвольвентного зубчатого колеса?

Делительный, основной, начальный, выступов и впадин зубьев.

19. Что показывает коэффициент перекрытия в зубчатой передаче?

Непрерывность и плавность зацепления в передаче.

20. Как называются зубчатые механизмы понижающую угловую скорость?

Называются редукторами.

21. Как называются зубчатые механизмы, повышающие угловую скорость?

Называются мультипликаторами.

22. Как классифицируются передачи по расположению осей валов?

Передачи с параллельными, пересекающимися и перекрестными осями валов.

23. Какие передачи различают с параллельными осями валов?

Это цилиндрические колеса внешнего или внутреннего зацепления.

24. Какие различают зубчатые передачи по форме профиля зубьев?

Эвольвентные и круговые.

25. Как называется звено плоского механизма, совершающее сложное плоскопараллельное движение?

Называется шатуном.

26. Какая сила определяется по методу жесткого рычага Жуковского?

Уравнивающая сила.

27. К какому звену механизма прикладывают уравнивающую силу при силовом расчете?

К входному(ведущему) звену механизма

28. Как называется звено плоского механизма, совершающее поступательное движение?

Называется ползуном.

29. Как называется звено плоского рычажного механизма, совершающее полно оборотное вращательное движение?

Называется кривошипом.

30. Как называются силы развиваемые двигателем, необходимые для преодоления всех сил сопротивления?

Движущие силы.

31. Какую работу совершают движущие силы?

Положительную.

32. Какие силы стремятся замедлить движение механизма?

Силы сопротивления.

33. Как направляются силы инерции?

Противоположно направлению движения.

34. Куда прикладывается сила тяжести?

В центр тяжести.

35. Куда направлена сила тяжести в плоском рычажном механизме?

Вниз.

36. В каком случае силы тяжести производят отрицательную работу?

Если центр тяжести поднимается.  
37. Куда направлены силы трения?  
В сторону противоположную движению.  
38. Какие силы относятся к внешним?  
Движущие силы, силы сопротивления движению, силы тяжести и инерции.  
39. Какой порядок построения сил в плане сил групп?  
Последовательный.  
40. Откуда берется направление сил в плане сил групп?  
С планов положений механизма.  
41. Как называется сила, которую нужно приложить к ведущему звену, для преодоления всех сил сопротивления движению?  
Уравновешивающая сила.  
42. Из чего состоит относительное ускорение?  
Из нормальной и тангенциальной составляющей.  
43. Что представляет скорость абсолютного движения точки?  
Переносное движение.  
44. Где учитывается Кориолисово ускорение?  
Учитывается при кинематическом анализе.  
45. Когда возникает момент пары сил инерции?  
Если у звена имеется масса и звено движется.  
46. Что произойдет если к начальному механизму I класса присоединить диаду 1-й модификации?  
Образуется шарнирный четырехзвенник?  
47. Что произойдет если к начальному механизму I класса присоединить диаду 2-й модификации?  
Образуется кривошипно-ползунный механизм.  
48. Что произойдет если к начальному механизму I класса присоединить диаду 3-й модификации?  
Образуется кулисный механизм.  
49. Что означает трехповодковая группа?  
Что кинематическая цепь, имеет структурную группу III класса третьего порядка.  
50. Что означает двухповодковая группа?  
Что кинематическая цепь, имеет структурную группу II класса второго порядка.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.1	Антонов А. М.	Теория механизмов и машин: краткий курс : учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1961	
Л1.2	Чмиль В. П.	Теория механизмов и машин: учебно-метод. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/91896#book">https://e.lanbook.com/book/91896#book</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Библиотека ИАиС
Э2	Библиотека ВолгГТУ
Э3	ЭБС «Лань»
Э4	ЭБС «Юрайт»

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.2	ЭБС "Лань"
6.3.2.3	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.4	Библиотека (НТБ)

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	1. Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / Учебная мебель, учебная доска, интерактивная трибуна, проектор.
7.2	2. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по дисциплине " Теория машин и механизмов " регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины, если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины.

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лекционный курс даёт наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала. Практические занятия представляют собой детальное рассмотрение тем, изложенных на лекциях, они проводятся с целью закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины, кроме разделов, посвященных непосредственно организации учебного процесса по направлению и профилю подготовки.

Основной формой проведения практических и лабораторных занятий является обсуждение вопросов, связанных с расчетами технологических параметров для определения типа буровых машин и режимов работы выбранного оборудования. Каждый студент должен сделать как минимум один доклад по предложенным преподавателям темам. Остальная группа слушает докладчика, после чего задаёт вопросы по представленному материалу. Вопросы также может задавать преподаватель. В обязанности преподавателя также входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по видам работ: подготовка и представление доклада, формулировка вопросов, ответы на вопросы. Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, а также написание отчетов и расчетов к лабораторным работам данной дисциплины.

Лабораторные и практические работы выполняются с использованием методических указаний, представленных ниже. Выполнение этих работ способствует развитию у студента умений и навыков самостоятельной работы по выбору технологических машин для строительства и обустройства нефтегазовых месторождений..

В случае наличия существенных замечаний преподаватель возвращает реферат обучающемуся на доработку. Рефераты могут обсуждаться в присутствии всей учебной группы. Вопросы, задаваемые автору работы, не должны выходить за рамки тематики дисциплины.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины:

1. Перфилов В. А., Гапич Д. С..Синтез передаточных механизмов с высшими кинематическими парами, метод. указания к РГР по дисциплине «Теория машин и механизмов». 2013.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в

несколько этапов.