

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности

А.А. Панфилов
« 08 » « 09 » 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

(наименование дисциплины)

Специальность подготовки: «08.05.02» Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое

прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

Специализация подготовки: Автомобильные дороги

Уровень высшего образования: специалитет

Форма обучения: заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./час	Лекции час.	Практич. занятий, час	Лаб. раб., час	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	6/216	8	14	-	167	Экзамен (27 ч)
Итого	6/216	8	14	-	167	Экзамен (27 ч)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теоретическая механика» являются:

- обучение студентов общим законам механического движения и механического взаимодействия материальных тел, методам построения, теоретического исследования и решения механико-математических моделей движения и равновесия механических систем;
- формирование на данной основе научного кругозора в понимании сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, способности к самоорганизации и самообразованию;
- формирование устойчивых навыков применения законов и методов моделирования движения и равновесия механических систем при проведении инженерных изысканий, проектировании деталей и конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части блока 1 учебного плана подготовки специалистов по направлению 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей». Она обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, во-вторых, между естественнонаучными, общетехническими и специальными дисциплинами.

«Теоретическая механика» - фундаментальная естественнонаучная дисциплина, лежащая в основе современной техники. Для успешного изучения дисциплины «Теоретическая механика» студенты должны быть знакомы с основными положениями высшей математики (векторная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление, теория дифференциальных уравнений); физики (фундаментальные понятия и основные физические явления); информатики (численные методы решения линейных алгебраических и дифференциальных уравнений с помощью стандартных вычислительных программ на ЭВМ). На материале теоретической механики базируются такие общетехнические дисциплины, как: «Техническая механика», «Сопrotивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Гидравлика» и др. Сюда следует отнести и ряд специальных дисциплин: «Строительная механика», «Механика грунтов», «Строительные машины и оборудование», «Технологические процессы в строительстве» и др., предметом которых служат методы расчёта, проектирования, производства и эксплуатации зданий, сооружений, строительных изделий и конструкций, а также динамика и управление машинами.

Теоретическая механика в полной мере ориентирована на запросы строительной отрасли, где законы классической механики описывают механические процессы с высокой точностью. Изучение теоретической механики даёт цельное представление о естественнонаучной сущности проблем современной техники и технологий, формирует систему фундаментальных знаний, позволяющую будущему специалисту научно анализировать возникающие проблемы в его профессиональной деятельности и успешно решать прикладные научно-технические задачи, самостоятельно используя современные образовательные и информационные технологии.

Знание законов и методов теоретической механики способствует развитию у обучающихся склонности и способности к самоорганизации и самообразованию, к творческому мышлению, выработке системного подхода к исследуемым явлениям, умения самостоятельно строить и исследовать математические модели различных механических систем в ходе профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» (уровень специалитета) и учебного плана в результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

– способностью выявлять физическую сущность профессиональных задач, применять методы физического и математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для их решения (ОПК-1),

– способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2).

Знать:

– основные законы механического движения, равновесия и взаимодействия материальных тел (ОПК-1);

– методы построения, исследования и решения механико-математических моделей движения и равновесия механических систем (ОПК-2).

Уметь:

– применять законы и методы теоретического исследования движения и равновесия механических систем в профессиональной деятельности (ОПК-1);

– выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и, применять для их решения обоснованно выбранные механико-математические модели (ОПК-2).

Владеть:

– навыками применения законов и теоретических методов моделирования движения и равновесия механических систем для проведения инженерных изысканий, проектирования деталей и конструкций (ОПК-2).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

4.1. Структура дисциплины по разделам и видам учебной работы

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)						Объём учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КШКР		
1	СТАТИКА	3									
1.1	Основные понятия и определения. Аксиомы статики			0,5				10			
1.2	Система сходящихся сил			0,5	1			10			
1.3	Теория моментов. Теория пар.			0,5	1			11			
1.4	Произвольная система сил			0,5	1			11		1/67	
1.5	Центр тяжести			0,5	1			10			
1.6	Трение			0,5	1			10			
2	КИНЕМАТИКА	3									
2.1	Кинематика точки			0,5	1			10			
2.2	Простейшие движения твёрдого тела			0,5	1			10			
2.3	Плоское движение твёрдого тела			0,5	1			11		1/67	
2.4	Сложное движение точки.			0,5	1			11		1/67	
3	ДИНАМИКА	3									
3.1	Динамика материальной точки			0,5	1			10			
3.2	Механическая система. Динамика центра масс системы			0,5	1			11			
3.3	Энергия механической системы			0,5	1			11		1/67	
3.4	Принцип Даламбера			0,5	1			11			
3.5	Принцип возможных перемещений			0,5	1			10		1/67	
3.6	Уравнения Лагранжа			0,5				10			
Всего				8	14			167		5/23	Экзамен (27 час)

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Содержание раздела
1	Сложение сил. Условия равновесия механических систем под действием сил.
1.1	Характеристика задач теоретической механики. Основные определения и понятия. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Сложение системы сходящихся сил.
1.2	Аналитическое определение равнодействующей. Уравнения равновесия системы сходящихся сил.
1.3	Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Пара сил. Момент пары. Свойства пар.
1.4	Главный вектор и главный момент системы сил. Приведение силы к точке. Сложение сил произвольно расположенных в пространстве. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Уравнения равновесия механической системы под действием произвольной системы сил, системы параллельных сил, плоской системы сил.
1.5	Сложение параллельных сил, центр параллельных сил. Центр тяжести тела и его координаты. Способы определения координат центра тяжести. Распределенные силы.
1.6	Трения скольжения. Трение качения. Равновесие тел при наличии трения.
2	Исследование механического движения тел без учета их масс и действующих на них сил.
2.1	Способы задания движения точки. Скорость точки. Ускорение точки.
2.2	Поступательное движение твердого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела при поступательном движении. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Распределение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении.
2.3	Закон плоского движения твердого тела. Скорости точек тела. Мгновенный центр скоростей и его свойства. Ускорения точки тела. Мгновенный центр ускорений.
2.4	Задача сложного движения точки. Абсолютное, относительное и переносное движения. Абсолютная скорость точки. Теорема сложения скоростей. Абсолютное ускорение точки. Теорема о сложении ускорений. Ускорения Кориолиса.
3	Исследование движения механических систем под действием сил.
3.1	Аксиомы динамики. Две задачи динамики материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
3.2	Механическая система. Основные определения и характеристики. Теорема о движении центра масс механической системы.
3.3	Энергия механической системы. Работа силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
3.4	Принцип Даламбера. Главный вектор и главный момент сил инерции. Метод кинестатики и уравнения динамического равновесия механической системы. Частные случаи приведения сил инерции при различных видах движения твердого тела.
3.5	Возможные перемещения. Классификация связей. Возможная работа силы. Условие идеальности связи. Принцип возможных перемещений.
3.6	Обобщенные координаты. Обобщенные силы. Уравнения равновесия механической системы в обобщенных координатах. Устойчивость равновесия консервативной системы. Уравнения Лагранжа второго рода.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» используются преимущественно традиционные образовательные технологии: лекции и практические занятия в сочетании с внеаудиторной текущей самостоятельной работой.

Применяются как активные, так и интерактивные формы проведения занятий.

1. Мультимедийные технологии применяются при чтении лекций.

2. Опережающая самостоятельная работа студентов при подготовке к аудиторным занятиям обеспечивает минимальный уровень освоения дисциплины за 22 аудиторных часа, предусмотренных учебным планом.

3. Метод междисциплинарного обучения реализуется на лекциях, практических занятиях, при выполнении индивидуальных тестовых и домашних заданий, расчётно-графических работ, где для успешного усвоения материала и решения поставленных задач необходимо кроме теоретической механики использовать знания определённых разделов физики, математики и информатики.

4. Лекции и практические занятия по теоретической механике традиционно сопровождаются большим количеством примеров прикладных задач. Типовая методика их

решения предусматривает анализ и разбор на основе накопленного опыта конкретных ситуаций, которые в профессиональной деятельности обучающихся могут потребовать принятия аналогичных решений.

5. Метод индивидуального обучения применяется на плановых еженедельных консультациях, при защите индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических работ в режиме собеседования.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1 Вопросы к экзамену

Раздел 1. Статика.

1. Аксиомы статики.
2. Сложение системы сходящихся сил. Аналитическое определение равнодействующей. Уравнения равновесия системы сходящихся сил.
3. Момент силы относительно точки.
4. Момент силы относительно оси.
5. Пара сил. Момент пары сил.
6. Пара сил. Свойства пар.
7. Главный вектор и главный момент системы сил. Аналитическое определение главного вектора и главного момента.
8. Приведение силы к точке. Сложение сил произвольно расположенных в пространстве.
9. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
10. Уравнения равновесия механической системы под действием произвольной системы сил.
11. Уравнения равновесия системы параллельных сил, произвольной плоской системы сил.
12. Центр тяжести тела и его координаты.
13. Способы определения координат центров тяжести.
14. Трение скольжения.
15. Трение качения.

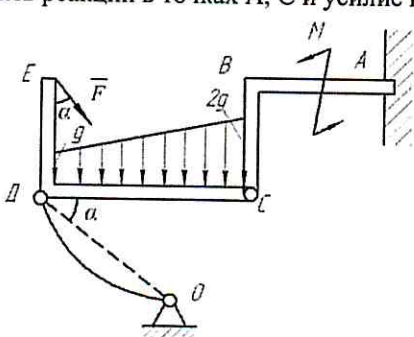
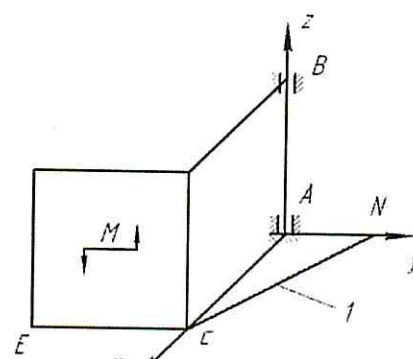
Раздел 2. Кинематика.

1. Векторный и координатный способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном и координатном способах задания движения.
2. Естественный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения.
3. Поступательное движение твёрдого тела. Траектории, скорости и ускорения точек тела при поступательном движении.
4. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Закон движения, угловая скорость и угловое ускорение тела. Векторы угловой скорости и углового ускорения твёрдого тела.
5. Распределение скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении.
6. Плоское движение твёрдого тела. Закон движения. Скорости точек тела. Формула сложения скоростей.
7. Мгновенный центр скоростей и его свойства. Способы нахождения положения мгновенного центра скоростей.
8. Ускорения точек тела при плоском движении. Формула сложения ускорений.
9. Мгновенный центр ускорений и его свойства.
10. Сложное движение точки. Теорема сложения скоростей.
11. Сложное движение точки. Теорема сложения ускорений.
12. Ускорение Кориолиса.

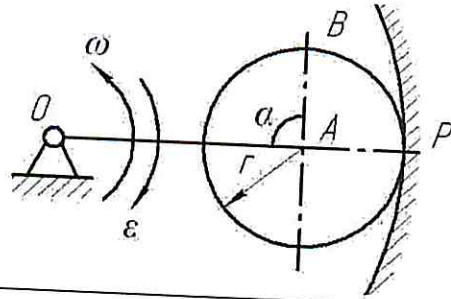
Раздел 3. Динамика.

1. Аксиомы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
2. Две задачи динамики материальной точки.
3. Теорема о движении центра масс механической системы и следствия из теоремы.
4. Работа силы на конечном перемещении. Элементарная работа силы.
5. Работа силы тяжести, работа силы упругости.
6. Работа силы, приложенной к вращающемуся твердому телу, работа пары сил.
7. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия твёрдого тела при различных видах движения.
8. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
9. Потенциальная энергия материальной точки и механической системы.
10. Принцип Даламбера. Главный вектор и главный момент сил инерции.
11. Метод кинестатики и уравнения динамического равновесия механической системы. Частные случаи приведения сил инерции при различных видах движения твердого тела.
12. Возможные перемещения. Возможная работа силы. Условие идеальности связи.
13. Принцип возможных перемещений.
14. Обобщённые координаты. Обобщённые силы.
15. Уравнение равновесия механической системы в обобщённых координатах. Устойчивость равновесия консервативной системы.
16. Уравнения Лагранжа второго рода.

Тематика и примеры экзаменационных задач

Раздел дисциплины	Тема	Пример задачи
1. Статика	1. Составление уравнений равновесия для произвольной плоской системы сил (равновесие системы 2-х тел)	<p>Дано: $F=8 \text{ кН}$, $M=50 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $q=3 \text{ кН/м}$, $ДС=ВС=4 \text{ м}$, $АВ=ДЕ=3 \text{ м}$, $\alpha=30^\circ$. Определить реакции в точках А, С и усилие в стержне ДО.</p> 
	2. Составление уравнений равновесия для произвольной пространственной системы сил	<p>Дано: $AN=AB=AC=CE=a$, $M=2P\cdot a$, P – вес каждой плиты. Определить реакции связей в точках А и В, а так усилие в стержне I.</p> 
2. Кинематика	3. Кинематика плоского движения твёрдого тела	<p>Дано: Угловая скорость ω и угловое ускорение ϵ кривошипа ОА длиной R; $АВ=r$, $\alpha=90^\circ$.</p>

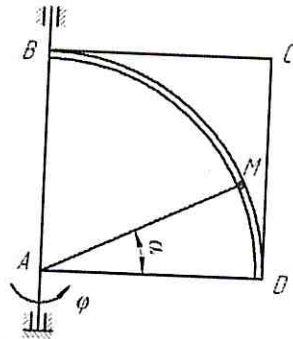
Определить, для указанного на рисунке положения механизма, скорости и ускорения точек A и B.



4. Сложное движение точки

Дано: квадратная пластинка вращается вокруг вертикальной оси согласно уравнению $\varphi = 0,5\pi \cdot t^2$ (рад). Вдоль прорези DB, имеющей форму дуги окружности радиусом

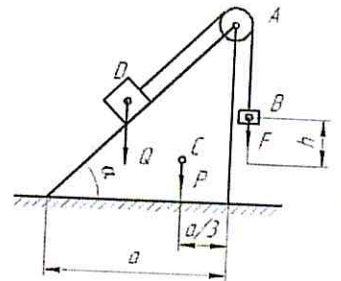
$R = 4\sqrt{2}$ см, движется точка M по закону $DM = S = \pi\sqrt{2} t$ (см). На момент времени $t = 1$ с определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M.



5. Теорема о движении центра масс механической системы

Дано: грузы B и D весом F и Q, соответственно, связаны между собой нерастяжимой нитью, перекинутой через блок A, который установлен на вершине призмы весом P. Геометрические размеры показаны на рисунке.

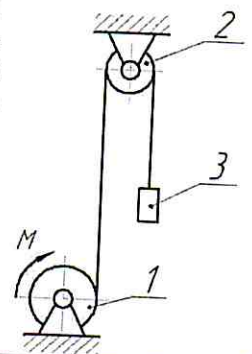
Определить горизонтальное перемещение призмы по гладкой горизонтальной плоскости при опускании груза B на высоту h.

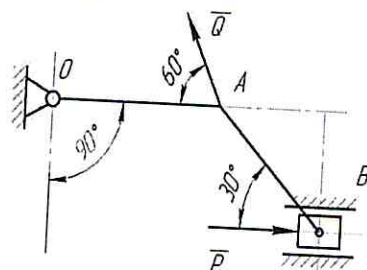


3. Динамика

8. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы

Условие задачи:
Дано: механическая система состоит из шкива 1 весом P и радиусом R, шкива 2 весом Q и радиусом r и груза 3 весом F, соединенных между собой невесомой нерастяжимой нитью. Шкивы можно считать сплошными однородными дисками. Система начинает движение из состояния покоя под действием пары сил с постоянным моментом M, приложенного к шкиву 1. Определить скорость груза в зависимости от высоты его подъема h.



<p>9. Принцип Даламбера</p>	<p>Дано: шар массой M_1 и радиусом r скатывается без проскальзывания по наклонной под углом α к горизонту плоскости призмы, установленной на гладкой горизонтальной поверхности, которая имеет выступ А. Определить ускорение центра масс шара и давление призмы на выступ А.</p> 
<p>10. Принцип возможных перемещений</p>	<p>Дано: $Q=20$ Н; $OA=0,2$ м; $AB=0,4$ м. Определить величину силы P при которой механизм в заданном положении будет находиться в равновесии.</p> 
<p>11. Уравнения Лагранжа II рода.</p>	<p>Дано: механическая система состоит из груза А весом P, барабана В весом F и радиусом R, колеса Д весом G и радиусом r, соединенных между собой невесомой нерастяжимой нитью. К барабану В приложена пара сил с постоянным моментом M. Колесо Д катится по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом, без проскальзывания. Коэффициент трения скольжения груза А о наклонную плоскость с углом β равен f. Считать колесо Д сплошным однородным диском, а массу барабана В равномерно распределенной по его ободу. Определить дифференциальное уравнение движения механической системы и угловое ускорение колеса Д.</p> 

6.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа, направленная на закрепление и углубление знаний, развития практических умений, формирует у студента способности к самоорганизации и самообразованию, необходимые ему на протяжении всей профессиональной деятельности.

Текущая самостоятельная работа

Виды работ:

- проработка конспекта лекций и рекомендованной учебной литературы;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- опережающее изучение учебного материала до его изучения на аудиторном занятии;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- выполнение расчетно-графических работ;
- подготовка к защите индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к защите расчетно-графических работ;

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа

Виды работ:

- выполнение исследовательской части расчётно-графической работы;

- решение задач повышенной сложности на олимпиадах по теоретической механике.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку

1. Центр тяжести.
2. Трение.
3. Сложное движение точки.
4. Механическая система. Динамика центра масс системы.
5. Принцип Даламбера.

Темы индивидуальных домашних заданий (ИДЗ)

- ИДЗ 1. «Составление и решение уравнений равновесия для произвольной системы сил».
- ИДЗ 2. «Сложное движение точки».
- ИДЗ 3. «Принцип возможных перемещений».

Темы расчетно-графических работ (РГР)

- РГР №1. Определение реакций опор составной конструкции.
- РГР №2. Кинематический анализ плоского механизма.
- РГР №3. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы.

Контроль самостоятельной работы

Все виды самостоятельной работы студентов сопровождаются текущим контролем на аудиторных занятиях и еженедельных консультациях. Контроль осуществляется в двух формах: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя с оценкой результатов работы в соответствии с положением

могут использоваться контрольные вопросы и тесты, приведенные в пункте 6.1, а также вопросы для защиты РГР и ИДЗ.

Вопросы для самоконтроля и защиты заданий по разделу «Статика»

РГР №1:

1. Сформулируйте тему и задачи данной расчетно-графической работы.
2. Какие допущения приняты при решении поставленных в РГР задач?
3. В какой последовательности решаются задачи статики на равновесие?
4. Объясните, как направлялись реакции связей на расчетных схемах?
5. Запишите известные вам формы необходимых и достаточных уравнений равновесия для произвольной плоской системы сил.
6. Какие механические системы являются статически неопределимыми?
7. Сформулируйте теорему Вариньона о моменте равнодействующей для случая произвольной плоской системы сил.
8. В каком случае оправданно применение теоремы Вариньона о моменте равнодействующей?
9. Найдите момент силы, указанной преподавателем на расчетной схеме относительно заданной им же точки.
10. Как изменится состояние твердого тела, если пару сил перенести в плоскости пары в пределах данного тела?
11. Сравните моменты пары сил относительно двух точек, указанных преподавателем на расчетной схеме.
12. Сделайте проверку правильности решения, составив и решив одно, наиболее эффективное на Ваш взгляд, проверочное уравнение.

ИДЗ 1:

1. Чему равна проекция вектора силы на ось?
2. В чем заключается метод двойного проектирования вектора силы на ось?
3. Чему равен момент силы относительно оси?
4. Когда момент силы относительно оси равен нулю?

5. Чему равен момент сил относительно оси?
6. Когда момент пары сил относительно оси равен нулю?
7. Найти проекцию силы указанную преподавателем на расчетной схеме на заданную ось.
8. Найти момент силы указанной преподавателем на расчетной схеме относительно заданной оси.
9. Какие уравнения равновесия являются необходимыми и достаточными для равновесия произвольной системы сил?

Вопросы для самоконтроля и защиты заданий по разделу «Кинематика»

РГР №2

1. Сформулируйте тему и задачи работы.
2. Какие допущения приняты при решении задач, поставленных в РГР?
3. Какое движение совершает звено указанное преподавателем на кинематической схеме механизма? Дайте определение этого движения.
4. Что называется мгновенным центром скоростей?
5. Как определить положение мгновенного центра скоростей?
6. Какое движение совершает звено, если его мгновенный центр скоростей находится в бесконечности?
7. Как найти величину и направление угловой скорости звена указанного преподавателем на кинематической схеме механизма?
8. Изобразите вектор скорости точки, указанной преподавателем на кинематической схеме механизма.
9. Сравните по величине скорости двух точек, указанных преподавателем на кинематической схеме механизма.
10. Сформулируйте теорему о проекциях скоростей двух точек твёрдого тела на ось проходящую через эти точки.
11. Объясните направление каждого из векторов ускорений, изображённых на кинематической схеме механизма.
12. По каким формулам вычислялись величины ускорений, векторы которых показаны на кинематической схеме механизма?
13. В чём заключается аналитический способ определения ускорения точки звена, совершающего плоское движение?
14. В чём заключается графический способ определения ускорения точки звена, совершающего плоское движение?
15. Сравните по величине ускорения двух точек, указанных преподавателем на кинематической схеме механизма.
16. Как найти величину и направление углового ускорения звена?
17. Как вращается звено, указанное преподавателем на кинематической схеме механизма (ускоренно, замедленно или равномерно)?

ИДЗ 2:

1. Какое движение точки называется абсолютным, какое - относительным?
2. Какое движение называется переносным?
3. Как формулируется теоремы о сложении скоростей при сложном движении точки?
4. Как направить вектор абсолютной скорости точки при ее сложном движении?
5. Как формулируется теорема о сложении ускорений при сложном движении точки?
6. Как найти модуль абсолютного ускорения точки?
7. Как найти ускорение Кориолиса?
8. Как направить вектор ускорения Кориолиса?
9. В каких случаях ускорение Кориолиса равно нулю?

Вопросы для самоконтроля и защиты заданий по разделу «Динамика»

РГР №3:

1. Сформулируйте тему и задачи работы.
2. Какие допущения приняты при решении задач, поставленных в РГР?

3. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии механической системы. Запишите соответствующую формулу.
4. По какой формуле находится кинетическая энергия материальной точки?
5. В каких случаях кинетическая энергия материальной точки равна нулю?
6. Как в данной работе находилась кинетическая энергия механической системе в начальном и конечном положениях?
7. Как найти кинетическую энергию твёрдого тела, указанного преподавателем на расчётной схеме механической системы?
8. Как найти работу силы, указанной преподавателем на расчётной схеме механической системы?
9. Найти соотношение между перемещениями двух точек, указанных преподавателем на расчётной схеме механической системы.
10. В каких случаях работа силы равна нулю?
11. Чему равна работа силы приложенной в мгновенном центре скоростей?
12. Как найти работу пары сил?

ИДЗ 3:

1. Как формулируется принцип возможных перемещений?
2. Какое перемещение материальной точки называется возможным?
3. Какое перемещение материальной точки называется действительным?
4. Какие связи называются стационарными?
5. Чему равна возможная работа силы?
6. Какие связи называются идеальными?
7. При каких связях действительное перемещение является одним из возможных?

Примеры индивидуальных домашних заданий (ИДЗ)

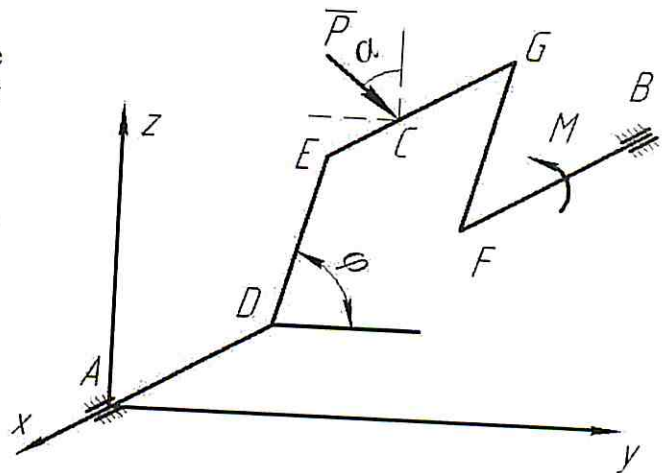
Пример ИДЗ 1 по разделу «Статика»:

Тема задания: «Составление и решение уравнений равновесия для произвольной системы сил».

Дано: $P, \alpha, \varphi, AD=DE=EC=CG=FB=a$.

Сила P расположена в вертикальной плоскости.

Определить: реакции связей в точках A и B , а также момент пары M .



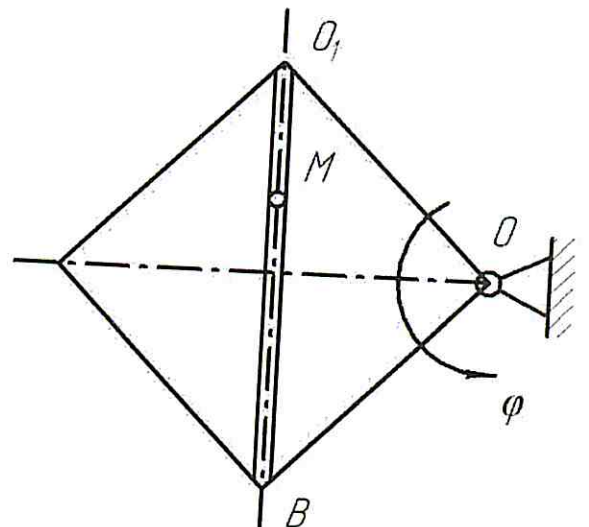
Пример ИДЗ 2 по разделу «Кинематика»:

Тема задания: «Сложное движение точки».

Дано: Квадратная пластинка со стороной a см вращается вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной к ее плоскости и проходящей через точку O , согласно уравнению $\varphi = t^3$ (рад).

Вдоль прорези, совпадающей с диагональю O_1B , движется точка M по закону $O_1M = S = 3\sqrt{2} t^2$ (см). На момент времени $t=1$ с.

Определить: абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M .

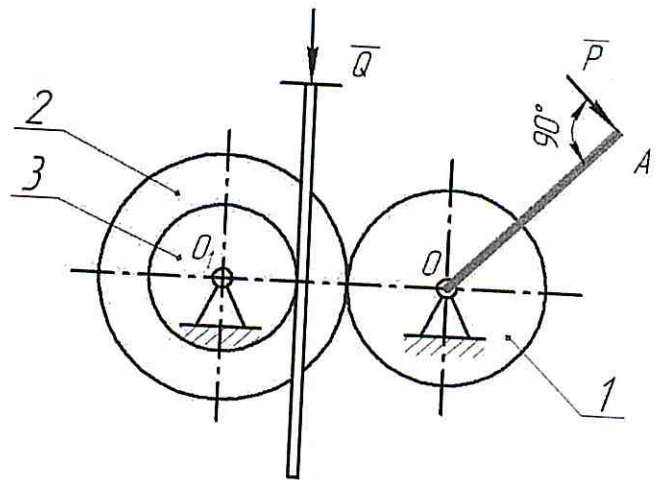


Пример ИДЗ 3 по разделу «Динамика»:

Тема задания: «Принцип возможных перемещений».

Дано: $P=100$ Н, $r_1=0,1$ м, $r_2=0,4$ м, $r_3=0,2$ м, $OA=0,3$ м.

Определить: величину силы Q при которой механизм будет находиться в равновесии.



Самостоятельная работа студентов в необходимом объеме обеспечено информационными ресурсами центральных издательств, а также учебными пособиями и методическими рекомендациями, разработанными преподавателями кафедры, которые выложены на сайте научной библиотеки ВлГУ (см. п. 7).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Теоретическая механика (электронный ресурс): учеб. для вузов / В.П. Цывильский. – М.: Абрис, 2012. – 368 с. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200797.html>
2. Теоретическая механика (электронный ресурс): учебное пособие / М.Г. Ахметшин, Х.С. Гумерова, Н.П. Петухов. – Казань: Издательство КНИТУ, 2012. – 139 с. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213286.html>
3. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Березина Н.А. - М. : ФЛИНТА, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976517042.html>

б) дополнительная литература:

1. Краткий курс теоретической механики [Электронный ресурс] / Яковенко Г.Н. - М. : БИНОМ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322756.html>
2. Новожилов А. И. Задачи по теоретической механике. Методика решения: учеб. пособие для вузов / А. И. Новожилов. — Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2009.— 113 с. - <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1356/3/00960.pdf>
3. Шевченко А.П. Практикум по дисциплине "Теоретическая механика" / А. П. Шевченко [и др.]; под ред. А. П. Шевченко - Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ); 2007. - 115с. - <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1041/3/00513.pdf>

в) периодические издания:

1. Известия Российской академии наук. Механика твердого тела. ISSN 0572-3299 <http://mtt.ipmnet.ru/ru/>.
2. Прикладная математика и механика. Российской академии наук. ISSN 0032-8235 <http://pmm.ipmnet.ru/ru/>.


г) интернет-ресурсы:


1. Электронный каталог ВлГУ, URL: index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate?init+test.xml,simple.xsl+rus.
2. Внутривузовские издания, URL: e.lib.vlsu.ru.
3. ЭБС издательства Лань: e.lanbook.com
4. Консультант Студента, URL: www.studentlibrary.ru.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: справочная система, URL: window.edu.ru. содержит значительное количество электронных учебных пособий по всем разделам дисциплины.
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов, URL: fcior.edu.ru.
7. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов», URL: school-collection.edu.ru.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Компьютерный класс аудитория 204-2 на 13 рабочих мест.
2. Мультимедийная лекционная аудитория 209-2 на 75 мест.
3. Мультимедийная лекционная аудитория 229-2 на 75 мест.
4. Мультимедийный курс лекций.
5. Комплекты слайдов для практических занятий.
6. Настольные демонстрационные макеты механизмов.
7. Настольные демонстрационные модели плоских механизмов.


Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей»**.

Рабочую программу составил проф. кафедры ТМС Филимонов В.Н. 
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) ООО «Вектор» (г. Владимир)
Зам. директора по производству 

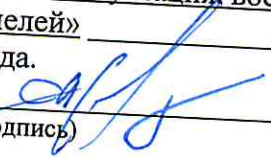
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»
Протокол № 1 от 01.09.2016 года.

Заведующий кафедрой  Морозов В.В.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое
прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей»

Протокол № 12 от 6.09.16 года.

Председатель комиссии 
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена 2017-2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 11 от 2017 года

Зав. кафедрой АД _____

Рабочая программа одобрена _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Зав. кафедрой АД _____

Рабочая программа одобрена _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Зав. кафедрой АД _____

Рабочая программа одобрена _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Зав. кафедрой АД _____

Рабочая программа одобрена _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Зав. кафедрой АД _____

Рабочая программа одобрена _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Зав. кафедрой АД _____

Рабочая программа одобрена _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Зав. кафедрой АД _____

5. Чему равен момент сил относительно оси?
6. Когда момент пары сил относительно оси равен нулю?
7. Найти проекцию силы указанную преподавателем на расчетной схеме на заданную ось.
8. Найти момент силы указанной преподавателем на расчетной схеме относительно заданной оси.
9. Какие уравнения равновесия являются необходимыми и достаточными для равновесия произвольной системы сил?

Вопросы для самоконтроля и защиты заданий по разделу «Кинематика»

РГР №2

1. Сформулируйте тему и задачи работы.
2. Какие допущения приняты при решении задач, поставленных в РГР?
3. Какое движение совершает звено указанное преподавателем на кинематической схеме механизма? Дайте определение этого движения.
4. Что называется мгновенным центром скоростей?
5. Как определить положение мгновенного центра скоростей?
6. Какое движение совершает звено, если его мгновенный центр скоростей находится в бесконечности?
7. Как найти величину и направление угловой скорости звена указанного преподавателем на кинематической схеме механизма?
8. Изобразите вектор скорости точки, указанной преподавателем на кинематической схеме механизма.
9. Сравните по величине скорости двух точек, указанных преподавателем на кинематической схеме механизма.
10. Сформулируйте теорему о проекциях скоростей двух точек твёрдого тела на ось проходящую через эти точки.
11. Объясните направление каждого из векторов ускорений, изображённых на кинематической схеме механизма.
12. По каким формулам вычислялись величины ускорений, векторы которых показаны на кинематической схеме механизма?
13. В чём заключается аналитический способ определения ускорения точки звена, совершающего плоское движение?
14. В чём заключается графический способ определения ускорения точки звена, совершающего плоское движение?
15. Сравните по величине ускорения двух точек, указанных преподавателем на кинематической схеме механизма.
16. Как найти величину и направление углового ускорения звена?
17. Как вращается звено, указанное преподавателем на кинематической схеме механизма (ускоренно, замедленно или равномерно)?

ИДЗ 2:

1. Какое движение точки называется абсолютным, какое - относительным?
2. Какое движение называется переносным?
3. Как формулируется теоремы о сложении скоростей при сложном движении точки?
4. Как направить вектор абсолютной скорости точки при ее сложном движении?
5. Как формулируется теорема о сложении ускорений при сложном движении точки?
6. Как найти модуль абсолютного ускорения точки?
7. Как найти ускорение Кориолиса?
8. Как направить вектор ускорения Кориолиса?
9. В каких случаях ускорение Кориолиса равно нулю?

Вопросы для самоконтроля и защиты заданий по разделу «Динамика»

РГР №3:

1. Сформулируйте тему и задачи работы.
2. Какие допущения приняты при решении задач, поставленных в РГР?

3. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии механической системы. Запишите соответствующую формулу.
4. По какой формуле находится кинетическая энергия материальной точки?
5. В каких случаях кинетическая энергия материальной точки равна нулю?
6. Как в данной работе находилась кинетическая энергия механической системе в начальном и конечном положениях?
7. Как найти кинетическую энергию твёрдого тела, указанного преподавателем на расчётной схеме механической системы?
8. Как найти работу силы, указанной преподавателем на расчётной схеме механической системы?
9. Найти соотношение между перемещениями двух точек, указанных преподавателем на расчётной схеме механической системы.
10. В каких случаях работа силы равна нулю?
11. Чему равна работа силы приложенной в мгновенном центре скоростей?
12. Как найти работу пары сил?

ИДЗ 3:

1. Как формулируется принцип возможных перемещений?
2. Какое перемещение материальной точки называется возможным?
3. Какое перемещение материальной точки называется действительным?
4. Какие связи называются стационарными?
5. Чему равна возможная работа силы?
6. Какие связи называются идеальными?
7. При каких связях действительное перемещение является одним из возможных?

Примеры индивидуальных домашних заданий (ИДЗ)

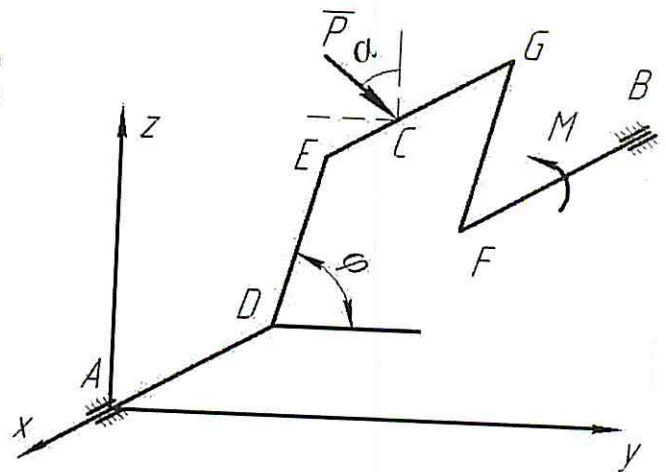
Пример ИДЗ 1 по разделу «Статика»:

Тема задания: «Составление и решение уравнений равновесия для произвольной системы сил».

Дано: $P, \alpha, \varphi, AD=DE=EC=CG=FB=a$.

Сила P расположена в вертикальной плоскости.

Определить: реакции связей в точках A и B , а также момент пары M .



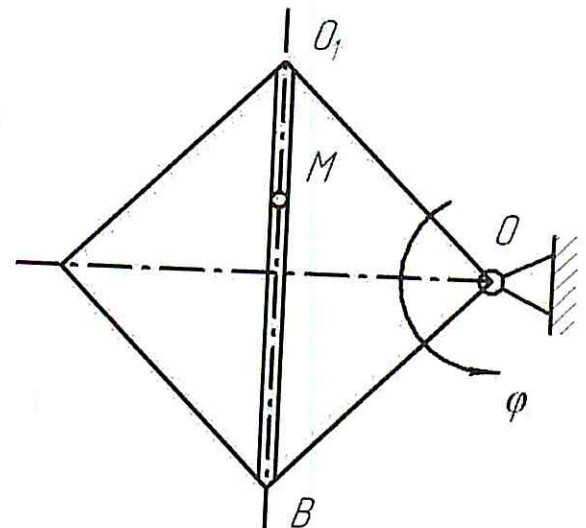
Пример ИДЗ 2 по разделу «Кинематика»:

Тема задания: «Сложное движение точки».

Дано: Квадратная пластинка со стороной a см вращается вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной к ее плоскости и проходящей через точку O , согласно уравнению $\varphi = t^3$ (рад).

Вдоль прорези, совпадающей с диагональю O_1B , движется точка M по закону $O_1M = S = 3\sqrt{2}t^2$ (см). На момент времени $t=1$ с.

Определить: абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M .

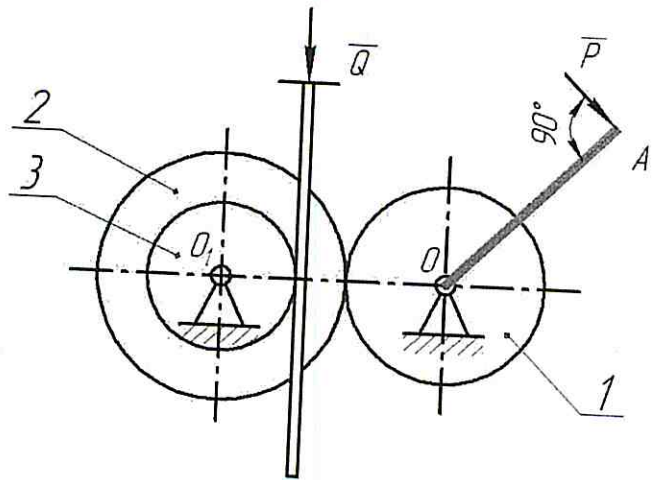


Пример ИДЗ 3 по разделу «Динамика»:

Тема задания: «Принцип возможных перемещений».

Дано: $P=100$ Н, $r_1=0,1$ м, $r_2=0,4$ м, $r_3=0,2$ м, $OA=0,3$ м.

Определить: величину силы Q при которой механизм будет находиться в равновесии.



Самостоятельная работа студентов в необходимом объеме обеспечено информационными ресурсами центральных издательств, а также учебными пособиями и методическими рекомендациями, разработанными преподавателями кафедры, которые выложены на сайте научной библиотеки ВлГУ (см. п. 7).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Теоретическая механика (электронный ресурс): учеб. для вузов / В.П. Цывицкий. – М.: Абрис, 2012. – 368 с. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200797.html>
2. Теоретическая механика (электронный ресурс): учебное пособие / М.Г. Ахметшин, Х.С. Гумерова, Н.П. Петухов. – Казань: Издательство КНИТУ, 2012. – 139 с. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213286.html>
3. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Березина Н.А. - М. : ФЛИНТА, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976517042.html>

б) дополнительная литература:

1. Краткий курс теоретической механики [Электронный ресурс] / Яковенко Г.Н. - М. : БИНОМ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322756.html>
2. Новожилов А. И. Задачи по теоретической механике. Методика решения: учеб. пособие для вузов / А. И. Новожилов. — Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2009.— 113 с. - <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1356/3/00960.pdf>
3. Шевченко А.П. Практикум по дисциплине "Теоретическая механика" / А. П. Шевченко [и др.]; под ред. А. П. Шевченко - Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ); 2007. - 115с. - <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1041/3/00513.pdf>

в) периодические издания:

1. Известия Российской академии наук. Механика твердого тела. ISSN 0572-3299 <http://mtt.ipmnet.ru/ru/>.
2. Прикладная математика и механика. Российской академии наук. ISSN 0032-8235 <http://pmm.ipmnet.ru/ru/>.


г) интернет-ресурсы:


1. Электронный каталог ВлГУ, URL: index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate?Init+test.xml,simple.xml+rus.
2. Внутревузовские издания, URL: e.lib.vlsu.ru.
3. ЭБС издательства Лань: e.lanbook.com
4. Консультант Студента, URL: www.studentlibrary.ru.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: справочная система, URL: window.edu.ru. содержит значительное количество электронных учебных пособий по всем разделам дисциплины.
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов, URL: fcior.edu.ru.
7. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов», URL: school-collection.edu.ru.


7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

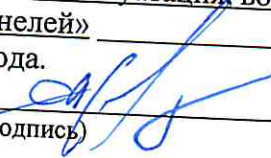
1. Компьютерный класс аудитория 204-2 на 13 рабочих мест.
2. Мультимедийная лекционная аудитория 209-2 на 75 мест.
3. Мультимедийная лекционная аудитория 229-2 на 75 мест.
4. Мультимедийный курс лекций.
5. Комплекты слайдов для практических занятий.
6. Настольные демонстрационные макеты механизмов.
7. Настольные демонстрационные модели плоских механизмов.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей».**

Рабочую программу составил проф. кафедры ТМС Филимонов В.Н. 
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) ООО «Вектор» (г. Владимир)
Зам. директора по производству 
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»
Протокол № 1 от 01.09.2016 года.
Заведующий кафедрой  Морозов В.В.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое
прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей»
Протокол № 12 от 6.09.16 года.
Председатель комиссии 
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена 2018-2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 14 от 29.06.18 года

Зав. кафедрой АД _____

Рабочая программа одобрена 2019-2020 учебный год

Протокол заседания кафедры № 14 от 18.06.19 года

Зав. кафедрой АД _____

Рабочая программа одобрена _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Зав. кафедрой АД _____

Рабочая программа одобрена _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Зав. кафедрой АД _____