



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГАУ»)

ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Кафедра «Общественные дисциплины»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
Б.Г. Зиганшин
25 апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) подготовки
Автомобили и автомобильное хозяйство

Уровень
бакалавриата

Форма обучения: очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель: Мудров Александр Петрович, кандидат технических наук, доцент

2

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Общественные дисциплины» 22 апреля 2019 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. Яхин С.М.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 24 апреля 2019 г. (протокол № 9)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент Лукманов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол ученого совета ИМ и ТС № 8 от 25 апреля 2019 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению обучения 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Теоретическая механика»:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знать: основные понятия и теоремы механики, законы равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы, рациональные методы решения задач механики Уметь: использовать основные понятия и теоремы механики, законы равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы при решении инженерных задач Владеть: навыками использования основных понятий и теорем механики, законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы, рациональных методов решения задач механики в профессиональной деятельности

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Теоретическая механика» входит в базовую часть блока Б1. Изучается в 1 и 2 семестрах, на 1 курсе при очной и заочной формах обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математики (основ векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, функционального анализа), физики (механики).

Дисциплина «Теоретическая механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Сопротивление материалов» (Б1.Б.11), «Теория машин и механизмов» (Б1.Б.12), «Детали машин и основы конструирования» (Б1.Б.13), «Подъемно-транспортные машины» (Б1.Б.17), «Гидропневмопривод» (Б1.Б.18), «Конструкция и эксплуатационные свойства ТТМО» (Б1.В.10), «Транспортно-технологические машины в сельском хозяйстве» (Б1.Б.21).

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет: **5 зачетных единиц, 180 часов.**

Таблица 3.1 Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Очное обучение		Заочное обучение	
	1 сем.	2 сем.	1 сессия	2. сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	33	37	15	13
в том числе:				
лекции, час	16	18	4	4
практические занятия, час	16	-	6	4
лабораторные работы, час	-	18	4	4
зачет, час				
экзамен, час	1	1	1	1
Самостоятельная работа (всего, час)	39	71	57	95
в том числе:				
подготовка к практическим и лабораторным занятиям, час	15	28	25	36
работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20	25	21	40
выполнение контрольных работ, час	-	-	7	10
Подготовка к зачету, час	4	-	4	-
Подготовка к экзаменам, час	-	18	-	9
Общая трудоёмкость дисциплины час зач.ед.	72 2	108 3	72 2	108 3
Вид итогового контроля	Зач.	Экз.	Зач.	Экз.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1. - Разделы дисциплины и трудоемкость (в академических часах) по видам учебных занятий

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость									
		лекции		практич. занятия		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		оч-но	за-очно	оч-но	за-очно	оч-но	за-очно	оч-но	за-очно	оч-но	за-очно
1	1.1.Основные определения статики. Момент силы относительно точки и относительно оси	2	1	2	1	-	-	4	2	7	10
2	1.2.Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о трёх силах	2	-	2	1	2	2	6	2	7	10
3	1.3.Приведение системы сил к простейшему виду	2	1	2	1	-	-	4	2	7	10
4	1.4.Равновесие тел с учётом трения	2	-	2	-	-	-	6	2	7	10
5	1.5.Центр параллельных сил, центр тяжести	2	-	2	-	2	2	8	-	7	10
6	2.1.Кинематика точки. Системы отсчёта. Скорость и ускорение точки	2	1	2	1	2	-	8	1	7	10
7	2.2.Кинематика тела. Вращательное движение тела	2	1	2	1	-	-	4	2	7	10
8	2.3.Плоскопараллельное движение тела. Определение скоростей и ускорений точки тела	2	-	2	1	-	2	4	3	7	10
9	3.1.Динамика. Определения, законы и две основные задачи динамики	2	1	-	-	-	-	2	1	7	10
10	3.2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	2	-	-	1	2	-	4	2	7	10
11	3.3. Динамика относительного движения материальной точки	2	-	-	-	2	-	4	-	7	10
12	3.4. Геометрия масс	2	1	-	-	4	2	6	1	7	10

13	3.5. - 3.9. Общие теоремы динамики	6	2	-	2	4	-	12	2	12	12
14	3.10. Принцип Даламбера для материальной точки и мех. системы	2	-	-	1	-	-	3	2	7	10
15	3.11. Принцип возможных перемещений	2	-	-	1	-	-	3	2	7	10
	Итого	34	8	16	10	18	8	68	28	110	152

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/заочно)
1	Раздел 1. Статика	
	<i>Лекционный курс</i>	
1.1	Лекция 1. Основные определения и аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси. Теорема Вариньона.	2/0,5
1.2	Лекция 2. Сложение сил. Равновесие системы сходящихся сил.	2/0,5
1.3	Лекция 3. Пара сил. Приведение системы сил к простейшему виду.	2/1
1.4	Лекция 4. Равновесие тел с учетом трения.	2/-
1.5	Лекция 5. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердых тел.	2/-
	<i>Практические занятия</i>	
1.6	Тема 1. Проекция силы на ось, момент силы относительно точки.	2/1
1.7	Тема 2. Система сходящихся сил.	2/1
1.8	Тема 3. Равновесие плоской системы сил.	2/1
1.9	Тема 4. Равновесие плоской системы сил с учётом трения.	2/-
1.10	Тема 5. Центр тяжести твердых тел.	2/1
	<i>Лабораторные работы</i>	
1.11	Исследование плоской системы сходящихся сил.	2/2
1.12	Исследование пространственной системы сходящихся сил.	2/-
2	Раздел 2. Кинематика	
	<i>Лекционный курс</i>	
2.1	Лекция 6. Кинематика точки. Способы определения её скорости и ускорения	2/1
2.2	Лекция 7. Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела.	2/1
	Лекция 8. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела.	2/-
	<i>Практические занятия</i>	
2.3	Тема 6. Кинематика точки.	2/1
2.4	Тема 7. Вращательное движение тела.	2/1
2.5	Тема 8. Плоское движение тела.	2/1
	<i>Лабораторные работы</i>	
2.6	Исследование кинематики твердого тела.	6/2

3	Раздел 3. Динамика	
	<i>Лекционный курс</i>	
3.1	Лекция 1. Основные понятия и законы динамики.	2/0,5
3.2	Лекция 2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	2/1
3.3	Лекция 3. Динамика относительного движения материальной точки.	2/-
3.4	Лекция 4. Геометрия масс механической системы. Классификация сил, действующих на неё.	2/2
3.5	Лекция 5. Две меры механического движения и меры действия сил.	2/0,5
3.6	Лекция 6. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.	2/2
3.7	Лекция 7. Потенциальная энергия материальной точки и механической системы. Закон сохранения механической энергии.	2/-
3.8	Лекция 8. Принцип Даламбера.	2/-
3.9	Лекция 9. Принцип возможных перемещений.	2/-
	<i>Лабораторно-практические занятия</i>	
3.10	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Решение первой задачи динамики.	1/1
3.11	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Решение второй задачи динамики.	1/-
3.12	Определение центра масс и момента инерции твердого тела.	1/-
3.13	Две меры механического движения тела	1/-
3.14	Теорема об изменении количества движения.	1/1
3.15	Теорема об изменении кинетической энергии.	1/1
3.16	Принцип Даламбера.	1/1
3.17	Принцип возможных перемещений.	1/-

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Яруллин М.Г., Мудров А.П., Воздвиженская З.И. Методические указания и задания к выполнению расчетно-графической работы по теоретической механике: Основная задача динамики. Казань, Изд-во Казанской ГАУ. 2014 – 18с., ил.
2. Яруллин М.Г., Мудров А.П. Методические указания и задания к выполнению расчетно-графической работы по теоретической механике: Равновесие системы тел под действие плоской системы сил (Часть С2). Казань, Изд-во Казанской государственной сельскохозяйственной академии. 2003 – 23 с., ил.
3. Яруллин М.Г., Мудров А.П., Воздвиженская З.И. Методические указания и задания к выполнению расчетно-графической работы по теоретической механике: Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Казань, Изд-во Казанской государственной сельскохозяйственной академии. 2005 – 18с., ил.
4. Мудров А.П., Киямов И.М., Буздаев В.В. Методические указания и контрольные задания по теоретической механике для студентов заочного обучения. - Казань. Изд-во Казанского ГАУ. 2010. – 85 с.
5. Мудров А.П., Киямов И.М. Курс лекций по теоретической механике. Часть I. Статика, кинематика: Конспект лекций. - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016– 80 с.

6. Мудров А.П. Практикум по теоретической механике. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 42с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Теоретическая механика»

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Яблонский А.А., Никифоров В.А. Курс теоретической механики. Часть 1. 13-е изд., исправ. – М.: В.Ш., 2009. – 410с.
2. Яблонский А.А., Никифоров В.А. Курс теоретической механики. Часть 2. 13-е изд., исправ. – М.: В.Ш., 2009. – 352с.
3. Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 720 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1807>.
4. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики. [Электронный ресурс] / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/>.
5. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Наука, 2009. – 478с.
6. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2786>.

б) дополнительная литература:

1. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика. [Электронный ресурс] / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4551>.
2. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика. [Электронный ресурс] / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 640 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4552>.
3. Кепе, О.Э. Сборник коротких задач по теоретической механике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2017. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93687>.

Программное обеспечение:

1. Теоретическая механика. Часть I. Статика. Мультимедийное обучающее электронное издание. – Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2008.
2. Теоретическая механика. Часть II. Кинематика. Мультимедийное обучающее электронное издание. – Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2010.
3. Теоретическая механика. Часть III. Динамика и элементы аналитической механики. Мультимедийное обучающее электронное издание. – Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2010

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. www.labstend.ru – Учебно-наглядные пособия, плакаты, презентации по теоретической механике
2. www.teormehanica.ru – Литература по теоретической механике для студентов
3. www.ter-meh.ru – Решение задач по теоретической механике
4. www.botaniks.ru – Учебно-методические материалы по теоретической механике
5. www.teoretmech.ru – «Теоретическая механика» - курс онлайн
6. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ Минсельхоз России) <https://www.mcsc.gov.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» <https://znanium.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным (практическим) занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного (практического) задания.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным (практическим) занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным (практическим) занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

7. Яруллин М.Г., Мудров А.П., Воздвиженская З.И. Методические указания и задания к выполнению расчетно-графической работы по теоретической механике: Основная задача динамики. Казань, Изд-во Казанской ГАУ. 2014 –18с., ил.
8. Яруллин М.Г., Мудров А.П. Методические указания и задания к выполнению расчетно-графической работы по теоретической механике: Равновесие системы тел под действие плоской системы сил (Часть С2). Казань, Изд-во Казанской государственной сельскохозяйственной академии. 2003 – 23 с., ил.
9. Яруллин М.Г., Мудров А.П., Воздвиженская З.И. Методические указания и задания к выполнению расчетно-графической работы по теоретической механике: Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Казань, Изд-во Казанской государственной сельскохозяйственной академии. 2005 –18с., ил.
10. Мудров А.П., Киямов И.М., Буздаев В.В. Методические указания и контрольные задания по теоретической механике для студентов заочного обучения. - Казань. Изд-во Казанского ГАУ. 2010. – 85 с.

11. Мудров А.П., Киямов И.М. Курс лекций по теоретической механике. Часть I. Статика, кинематика: Конспект лекций. - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016– 80 с.
12. Мудров А.П. Практикум по теоретической механике. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 42с.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows 7 Enterprise Microsoft Office Standard 2016 Kaspersky Endpoint Security «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат». LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения)
Самостоятельная работа			

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 225 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Практические занятия	
Лабораторные работы	Специализированная лаборатория № 721 теоретической механики. 1. Установка для исследования плоской системы сходящихся сил; 2. Установка для исследования пространственной системы сходящихся сил; 3. Установка для исследования кинематики твердого тела; 4. Установка для изучения динамики падающего груза; 5. Стенд для определения центров масс твердых тел; 6. Стенд для определения моментов инерции твердых тел. 7. Модели: момент силы относительно оси и относительно центра, сложное пространственное движение тела, сложение пространственных пар, сложение вращений вокруг пересекающихся осей. 8. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 518 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ – 25 шт., набор компьютерной мебели – 25 шт., стол и стул для преподавателя, набор учебно-наглядных пособий.