



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 «Общеинженерные дисциплины»



УТВЕРЖДАЮ

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

**Рабочая программа дисциплины
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) подготовки

Безопасность технологических процессов и производств

**Уровень
бакалавриата**

**Форма обучения:
очная, заочная**

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель: Мудров Александр Петрович, кандидат технических наук, доцент

А.П. Мудров

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

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

С.М. Яхин

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.

Р.Р. Лукманов

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

С.М. Яхин

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 подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения: по дисциплине «Теоретическая механика»

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-4	владением компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)	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

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части, блока Б1 «Дисциплины (модули)». Изучается во втором семестре 1 курса при очной форме обучения и на 2 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: высшей математики (основ векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, функционального анализа), физики (механики), информатики. Дисциплина «Теоретическая механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Сопrotивление материалов», «Прикладная механика», «Трактора и автомобили», «Сельскохозяйственные машины».

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: **3 зачетных единиц, 108 часов.**

Таблица 3.1 Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебной работы	Очное обучение	Заочное обучение
	2 семестр	2 курс 2 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	53	17
в том числе:		
лекции, час	18	4
лабораторные занятия, час	-	-
практические занятия, час	34	12
промежуточный контроль, час	1	1
Самостоятельная работа (всего, час)	55	91
в том числе:		
подготовка к практическим и лабораторным занятиям, час	31	35
работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20	35
выполнение контрольных работ, час	-	17
Контроль, час	4	4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
час зач.ед.	3	3
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет

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

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий в академических часах

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

№ те мы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах									
		лекции		лаб. работы		практ. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		оч но	заоч но	оч но	заоч но	очн о	заоч но	оч но	заоч но	оч но	заоч но
1	1.1.Основные определения статики. Момент силы относительно точки и относительно оси	2	1	-	-	2	2	4	3	4	10
2	1.2.Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о трёх силах	2	-	-	-	6	1	8	1	6	8
3	1.3.Приведение системы сил к простейшему виду	2	0,5	-	-	6	1	8	1,5	6	10
4	2.1.Кинематика точки. Системы отсчёта. Скорость и ускорение точки	2	0,5	-	-	6	2	8	2,5	5	8
5	2.2.Кинематика тела. Вращательное движение тела	2	0,5	-	-	4	2	6	2,5	6	10
6	2.3.Плоскопараллельное движение тела. Определение скоростей точек тела	2	-	-	-	4	2	6	2	7	10
7	3.1.Динамика. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	2	1,5	-	-	2	2	4	3,5	6	10
8	3.2. Общие теоремы динамики	2	-	-	-	2	-	4	-	9	15
9	3.3. Принцип Даламбера и принцип возможных перемещений	2	-	-	-	2	-	4	-	6	10
	Итого	18	4	-	-	34	12	52	16	55	91

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

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.	2/1
1.2	Лекция 2. Сложение сил. Равновесие системы сходящихся сил.	2/-
1.3	Лекция 3. Пара сил. Приведение системы сил к простейшему виду.	2/0,5
	<i>Практические занятия</i>	
1.4	Тема 1. Проекция силы на ось, момент силы относительно точки.	2/2
1.5	Тема 2. Система сходящихся сил.	6/1
1.6	Тема 3. Равновесие плоской системы сил.	6/1
2	Раздел 2. Кинематика	
	<i>Лекционный курс</i>	
2.1	Лекция 4. Кинематика точки. Способы определения её скорости и ускорения	2/0,5
2.2	Лекция 5. Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела.	2/0,5
2.3	Лекция 6. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела.	2/-
	<i>Практические занятия</i>	
2.4	Тема 4. Кинематика точки.	6/2
2.5	Тема 5. Вращательное движение тела.	4/2
2.6	Тема 6. Плоское движение тела.	4/2
3	Раздел 3. Динамика	
	<i>Лекционный курс</i>	
3.1	Лекция 7. Основные понятия и законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	2/1,5
3.2	Лекция 8. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.	2/-
3.3	Лекция 9. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений.	2/-
	<i>Практические занятия</i>	
3.4	Тема 7. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Решение первой и второй задачи динамики.	2/2
3.5	Тема 8. Теорема об изменении количества движения и кинетической энергии.	4/-

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

1. Яруллин, М.Г. Методические указания и задания к выполнению расчётно-графической работы по теоретической механике: Равновесие системы тел под действие плоской системы сил (Часть С2) /М.Г. Яруллин, А.П. Мудров. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 23 с., ил.

2. Яруллин, М.Г. Методические указания и задания к выполнению расчётно-графической работы по теоретической механике: Теорема об изменении кинетической

энергии механической системы /М.Г. Яруллин, А.П. Мудров, З.И. Воздвиженская. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. –18с., ил.

3. Яруллин, М.Г. Методические указания и задания к выполнению расчетно-графической работы по теоретической механике: Основная задача динамики / М.Г. Яруллин, А.П. Мудров, З.И. Воздвиженская. - Казань, Изд-во Казанской ГАУ. 2015. –18с., ил.

4. Мудров, А.П. Киямов И.М., Буздаев В.В. Методические указания и контрольные задания по теоретической механике для студентов заочного обучения / А.П. Мудров, И.М. Киямов, В.В. Буздаев. - Казань. Изд-во Казанского ГАУ. 2016. – 85 с.

5. Мудров, А.П. Курс лекций по теоретической механике. Часть I. Статика, кинематика: Конспект лекций / А.П. Мудров, И.М. Киямов. - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016– 80 с.

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

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Теоретическая механика»

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

Основная учебная литература:

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. Доронин, Ф. А. Теоретическая механика : учебное пособие / Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-2585-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101840>.

4. Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика: Учебник для бакалавров / Н.Н. Поляхов, С.А. Зегжда, М.П. Юшков; Под ред. П.Е. Товстика. - М.: Юрайт, 2012. - 593 с.

5. Нарыжный, В. А. Динамика : учебное пособие / В. А. Нарыжный. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 168 с. — ISBN 978-5-7262-1728-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75953>.

Дополнительная учебная литература:

1. Диевский, В. А. Теоретическая механика. Сборник заданий: учебное пособие / В. А. Диевский, И. А. Малышева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-0709-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98236>

2. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. В 2 т. Т. 1. Статика и кинематика / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - СПб.: Лань, 2013. - 672 с.

3. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Динамика. Т.2: Учебн. пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - СПб.: Лань, 2012. - 640 с.

4. Сборник коротких задач по теоретической механике / под. ред. О.Э. Кеппе. — М.: В.Ш., 2009. — 368с.

5. Максимов, А.Б. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики: Учебное пособие / А.Б. Максимов. - СПб.: Лань, 2016. - 208 с.

6. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. — М.: Наука, 2008. — 478с.

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. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com». Режим доступа: <http://www.znaniy.com>

2. Электронно-библиотечная система Лань. Режим доступа <https://e.lanbook.com>

3. Электронная информационно-образовательная среда Казанского ГАУ <http://moodle.kazgau.com>

4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>

5. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>

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, углубленного 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:

1. Яруллин, М.Г. Методические указания и задания к выполнению расчётно-графической работы по теоретической механике: Равновесие системы тел под действие плоской системы сил (Часть С2) /М.Г. Яруллин, А.П. Мудров. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 23 с., ил.
2. Яруллин, М.Г. Методические указания и задания к выполнению расчётно-графической работы по теоретической механике: Теорема об изменении кинетической энергии механической системы /М.Г. Яруллин, А.П. Мудров, З.И. Воздвиженская. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. –18с., ил.
3. Яруллин, М.Г. Методические указания и задания к выполнению расчётно-графической работы по теоретической механике: Основная задача динамики / М.Г. Яруллин, А.П. Мудров, З.И. Воздвиженская. - Казань, Изд-во Казанской ГАУ. 2015. –18с.,
4. Мудров, А.П. Киямов И.М., Буздаев В.В. Методические указания и контрольные задания по теоретической механике для студентов заочного обучения / А.П. Мудров, И.М. Киямов, В.В. Буздаев. - Казань. Изд-во Казанского ГАУ. 2016. – 85 с.
5. Мудров, А.П. Курс лекций по теоретической механике. Часть I. Статика, кинематика: Конспект лекций / А.П. Мудров, И.М. Киямов. - Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2016– 80 с.
6. Мудров, А.П. Практикум по теоретической механике /А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин. - 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 (при необходимости)

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 4.LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат».
Лабораторная работа			
Практические занятия			
Самостоятельная работа			

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

Лекция	Учебная аудитория № 223 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторная работа	Учебная аудитория № 721 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теоретической механики. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, установка для исследования плоской системы сходящихся сил, установка для исследования пространственной системы сходящихся сил, установка для исследования кинематики твердого тела, установка для изучения динамики падающего груза, стенд для определения центров масс твердых тел, стенд для определения моментов инерции твердых тел, модели: момент силы относительно оси и относительно центра, сложное пространственное движение тела, сложение пространственных пар, сложение вращений вокруг пересекающихся осей, плакаты и стенды по статике и кинематике.
Практические занятия	Учебная аудитория № 721 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теоретической механики. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, установка для исследования плоской системы сходящихся сил, установка для исследования пространственной системы сходящихся сил, установка для исследования кинематики твердого тела, установка для изучения динамики падающего груза, стенд для определения центров масс твердых тел, стенд для определения моментов инерции твердых тел, модели: момент силы относительно оси и относительно центра, сложное пространственное движение тела, сложение пространственных пар, сложение вращений вокруг пересекающихся осей, плакаты и стенды по статике и кинематике.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.