



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 общеинженерных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) подготовки
Пожарная и промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2024 г.

Составитель:

доцент, к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое
звание

Мудров Александр Петрович
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры общеинженерных дисциплин « 22 » апреля 2024 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент
Должность, ученая степень,
ученое звание

Пикмуллин Геннадий Васильевич
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2024года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое
звание

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института №8 от « 25 » апреля 2024 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Пожарная и промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях», обучающийся по дисциплине «Теоретическая механика» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека		
ОПК-1.4	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и обще профессиональных дисциплин	Знать: основные теоремы механики, законы равновесия и движения твердого тела и механической системы, рациональные методы решения задач механики Уметь: использовать основные теоремы механики, законы равновесия и движения твердого тела и механической системы при решении типовых задач профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека Владеть: навыками применения основных теорем механики, законов равновесия и движения твердого тела и механической системы, рациональных методов решения задач механики в своей профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 1 семестре, 1 курса очной, заочной формы обучения.

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 4 зачетные единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма	
	Курс 1. Семестр 1	Курс 1. Установ. сессия	Курс 1. Сессия 1.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	69	4	9
- лекции, час	18	2	2
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0	0
- лабораторные занятия, час	34	0	4
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0	0
- практические занятия, час	16	2	2
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0	0
- зачет, час	1	0	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	75	32	99
-подготовка к лабораторным занятиям, час	25	0	20
-подготовка к практическим занятиям, час	30	32	24
- выполнение контрольных работ, час	0	0	35
- подготовка к зачету, час	20	0	20
Общая трудоемкость час	144	36	108
з.е.	4	1	3

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	Раздел 1. Статика. Основные определения статики. Момент силы относительно точки и относительно оси. Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о трёх силах. Приведение системы сил к простейшему виду. Равновесие тел с учётом трения. Центр параллельных сил, центр тяжести	6	2	6	2	16	2	28	6	20	38
2	Раздел 2. Кинематика. Кинематика точки. Системы отсчёта. Скорость и ускорение точки. Кинематика тела. Вращательное движение тела. Плоскопараллельное движение тела. Определение скоростей и ускорений точки тела	6	2	6	1	6	2	18	5	25	45
3	Раздел 3. Динамика. Определения, законы и две основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Геометрия масс. Общие теоремы динамики. Принцип Даламбера для материальной точки и мех. системы. Принцип возможных перемещений	6	0	4	1	12	0	22	1	30	48
Итого		18	4	16	4	34	4	102	14	75	131

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Статика. Основные определения статики. Момент силы относительно точки и относительно оси. Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о трёх силах. Приведение системы сил к простейшему виду. Равновесие тел с учётом трения. Центр параллельных сил, центр тяжести				
	Лекционный курс	6	0	2	0
1.1	Основные определения и аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси. Теорема Вариньона.	1	0	0,5	0
1.2	Сложение сил. Равновесие системы сходящихся сил.	1	0	0,5	0
1.3	Пара сил. Приведение системы сил к простейшему виду.	2	0	1	0
1.4	Равновесие тел с учетом трения.	1	0	0	0
1.5	Центр параллельных сил. Центр тяжести твердых тел.	1	0	0	0
	Практические занятия	6	0	2	0
1.6	Проекция силы на ось, момент силы относительно точки.	2	0	1	0
1.7	Система сходящихся сил.	2	0	0	0
1.8	Равновесие плоской системы сил.	2	0	1	0
	Лабораторные работы	16	0	2	0
1.9	Исследование плоской системы сходящихся сил.	5	0	2	0
1.10	Исследование пространственной системы сходящихся сил.	6	0	0	0
1.11	Исследование параллельных сил	5	-	-	-
2	Раздел 2. Кинематика. Кинематика точки. Системы отсчёта. Скорость и ускорение точки. Кинематика тела. Вращательное движение тела. Плоскопараллельное движение тела. Определение скоростей и ускорений точки тела				
	Лекционный курс	8	-	2	-
2.1	Кинематика точки. Способы определения её скорости и ускорения	2	-	0,5	-
2.2	Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела.	3	-	0,5	-
2.3	Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела.	3	-	1	-
	Практические занятия	10	-	1	-
2.4	Кинематика точки.	2	-	0,5	-
2.5	Вращательное движение тела.	4	-	0,5	-
2.6	Плоское движение тела.	4	-	-	-
	Лабораторные работы	6	-	2	-
2.7	Исследование кинематики твердого тела.	6	-	2	-
3	Раздел 3. Динамика. Определения, законы и две основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Геометрия масс. Общие теоремы динамики. Принцип Даламбера для материальной точки и мех. системы. Принцип возможных перемещений				

<i>Лекционный курс</i>		16	-	2	-
3.1	Основные понятия и законы динамики.	1	-	0,5	-
3.2	Дифференциальные уравнения движения материальной точки.	1	-	1	-
3.4	Геометрия масс механической системы. Классификация сил, действующих на неё.	2	-	0,5	-
3.5	Две меры механического движения и меры действия сил.	2	-	-	-
3.6	Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.	5	-	-	-
3.7	Потенциальная энергия материальной точки и механической системы. Закон сохранения механической энергии.	2	-	-	-
3.8	Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений.	3	-	-	-
<i>Практические занятия</i>		16	-	1	-
3.10	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Решение первой задачи динамики.	2	-	0,5	-
3.11	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Решение второй задачи динамики.	2	-	0,5	-
3.12	Две меры механического движения тела	4	-	-	-
3.13	Теорема об изменении количества движения.	2	-	-	-
3.14	Теорема об изменении кинетической энергии.	2	-	-	-
3.15	Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений.	4	-	-	-
<i>Лабораторные работы</i>		12	-	2	-
3.16	Определение центра масс и момента инерции твердого тела.	6	-	2	-
3.17	Определение момента инерции ротора методом падающего груза	6	-	-	-

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

1. Мудров, А.П. Практикум по теоретической механике /А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 42с.
2. 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.
3. 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.
4. Яруллин, М.Г. Методические указания и задания к выполнению расчетно-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.
5. 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.

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)

Основная учебная литература:

1. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики [Текст]: учебник / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. – 16-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2020– 608 с.: ил. ; 25 см.– Библиогр.: с. 597 – Предм. указ.: с. 598 – 2000 экз. – ISBN 978-5-406-01977-1.
2. Доронин, Ф. А. Теоретическая механика : учебное пособие / Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-2585-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101840>.
3. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. — 52-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115729>.
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, 2019. - 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. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. URSS, 2020. – 424с.
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, 2019. - 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, 2020. - 640 с.
4. Сборник коротких задач по теоретической механике / под. ред. О.Э. Кепе. – М.: В.Ш., 2019. – 368с.
5. Максимов, А.Б. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики: Учебное пособие / А.Б. Максимов. - СПб.: Лань, 2019. - 208 с.
6. 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>

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.teormehanika.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.teoretmeh.ru – «Теоретическая механика» - курс онлайн.
6. www.twirpx.com - Учебно-методическая и профессиональная литература для студентов и преподавателей технических, естественнонаучных и гуманитарных специальностей.
7. www.chertovfizik.ru – Решебники по теоретической механике.
8. www.techliter.ru – Техническая литература.

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:

1. Мудров, А.П. Практикум по теоретической механике /А.П. Мудров, Г.В. Пикмуллин. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 42с.
2. 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.
3. 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.
4. Яруллин, М.Г. Методические указания и задания к выполнению расчетно-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.
5. 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.

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	Windows XP, Microsoft Office - Word - Excel - PowerPoint, «Антиплагиат. ВУЗ», LMS Moodle, КОМПАС-3D LT
Лабораторная работа			Microsoft Office - Word - Excel
Практические занятия			Microsoft Office - Word - Excel
Самостоятельная работа			Microsoft Office - Word - Excel «Антиплагиат. ВУЗ». LMS Moodle OC

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

Электронные образовательные ресурсы.

Форма проведения занятия, СР	Аудитория с лабораторными установками, мультимедийным оборудованием
Лекция	Аудитория с мультимедийным оборудованием № 219 Проектор – 1 шт.; Экран настенный – 1 шт.; Ноутбук – 1 шт. Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная)
Лабораторная работа	Лаборатория для проведения лабораторных работ (№721) , оборудованная лабораторными установками: 1. Определение центра масс деталей; 2. Определение сил плоской системы сходящихся сил; 3. Определение сил пространственной системы сходящихся сил; 4. Кинематика твердого тела;

	<p>5. Определение сил системы параллельных сил. Плакаты и стенды по статике и кинематике. Компьютерные слайды (презентации) по всем разделам теоретической механики. Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная)</p>
Практические занятия	<p>Кабинет сопротивления материалов (№721) Проектор BenQMX518 – 1 шт.; Экран настенный – 1 шт.; Ноутбук – 1 шт. Плакаты по всем разделам. Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная)</p>
Самостоятельная работа	<p>Компьютерный класс (№712) оснащенный персональными компьютерами в комплекте - 20 шт. с подключением к сети «Интернет». Проектор Epson EB-X18. Экран проекционный. Доска интерактивная. Мебель аудиторная (столы компьютерные, столы ученические, стулья)</p>