

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра математики и физики**

Рег. № АИб-23.43  
« 29 » августа 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор Инженерного института  
Гуськов Ю.А.



**ФГОС 2017 г.**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.04.01 Теоретическая механика**

Шифр и наименование дисциплины

**35.03.06 Агроинженерия**

Код и наименование направления подготовки

Технические системы и цифровизация производства  
Технические системы и роботизация пищевых производств  
Сервис технических систем

Направленность (профиль)

Курс: 2

Семестр: 3

Факультет: Инженерный институт

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>		<b>3</b>
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	<b>40</b>	<b>12</b>		
Занятия лекционного типа	16	6		
Занятия семинарского типа	24	6		
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>68</b>	<b>96</b>		
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	РГР	РГР		3
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		3

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813.

**Программу разработал(и):**

Доцент кафедры МиФ

(должность)



подпись

Косых В.П.

ФИО

(должность)

подпись

ФИО

## 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Теоретическая механика в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций: УК-1, ПКО-3.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<b>УК-1</b> Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	<b>ИУК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи <b>ИУК-1.2</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи <b>ИУК-1.3</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <b>ИУК-1.4</b> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности <b>ИУК-1.5</b> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	<b>знать:</b> основные математические законы, необходимые для решения типовых задач в области агроинженерии <b>уметь:</b> использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области инженерии <b>владеть:</b> элементами расчета теоретических схем механизмов, транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
<b>ПКО-3</b> Способность организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники;	<b>ИПКО-3.3.</b> Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники	<b>знать:</b> основные математические законы, необходимые для решения типовых задач в области агроинженерии <b>уметь:</b> использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области инженерии <b>владеть:</b> методами решения типовых задач профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курс дисциплины Математика и является основой для последующего изучения дисциплин: теория механизмов и машин, сопротивление материалов, детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины.

### 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения.

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формиру- емые компетен- ции
		Лек- ции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
Раздел 1. Статика						
1.1.	Введение в теоретическую механику. Предмет статики. Основные понятия и определения. Аксиомы. Связи и их реакции. Моменты силы относительно точки и оси. Пара сил и её момент. Перенос силы параллельно её линии действия	2	2	2	6	УК-1, ПКО-3
1.2.	Приведение систем сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия систем сил. Трение скольжения при равновесии. Трение качения. Оценка устойчивости тела при сдвиге и опрокидывании.	2	2	2	6	УК-1, ПКО-3
Раздел 2. Кинематика						
2.1.	Кинематика точки. Способы задания движения.	1	2	2	5	УК-1, ПКО-3
2.2.	Поступательное движение. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси.	1	2	2	5	УК-1, ПКО-3
2.3.	Плоскопараллельное (плоское) движение тела.	1	2	2	5	УК-1, ПКО-3
2.4.	Сложное движение точки. Теоремы о скоростях и ускорениях. Ускорение Кориолиса	1	4	4	9	УК-1, ПКО-3
Раздел 3. Динамика						
3.1.	Предмет динамики. Основные понятия. Законы Ньютона. Две основные задачи и методы их решения. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	2	4	3	9	УК-1, ПКО-3
3.2	Общие теоремы динамики. Количество движения материальной точки и МС. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Теорема о движения ЦМ. Кинетический момент материальной точки и МС относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра	2	2	2	6	УК-1, ПКО-3
3.3	Элементарная и полная работа силы. Кинетическая энергия материальной точки и МС. Теорема об изменении кинетической энергии	2	2	2	6	УК-1, ПКО-3
3.4	Принцип возможных перемещений (Лагранжа. Принципы Даламбера и Даламбера-Лагранжа (общее уравнение динамики)	2	2	2	6	УК-1, ПКО-3
Расчетно-графическая работа				18	18	
Итоговая аттестация: экзамен				27	27	
	Итого:	16	24	68	108	

Таблица 3. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Форми- руемые компе- тенции
		Лек- ции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
Раздел 1. Статика						
1.1.	Введение в теоретическую механику. Предмет статики. Основные понятия и определения. Аксиомы. Связи и их реакции. Моменты силы относительно точки и оси. Пара сил и её момент. Перенос силы параллельно её линии действия	1	-	7	8	УК-1, ПКО-3
1.2.	Приведение систем сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия систем сил. Трение скольжения при равновесии. Трение качения. Оценка устойчивости тела при сдвиге и опрокидывании.	1	-	7	8	УК-1, ПКО-3
Раздел 2. Кинематика						
2.1.	Кинематика точки. Способы задания движения.	1	-	7	8	УК-1, ПКО-3
2.2.	Поступательное движение. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси.	-	-	7	7	УК-1, ПКО-3
2.3.	Плоскопараллельное (плоское) движение тела.	-	-	7	7	УК-1, ПКО-3
2.4.	Сложное движение точки. Теоремы о скоростях и ускорениях. Ускорение Кориолиса	-	2	7	9	УК-1, ПКО-3
Раздел 3. Динамика						
3.1.	Предмет динамики. Основные понятия. Законы Ньютона. Две основные задачи и методы их решения. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	2	2	6	10	УК-1, ПКО-3
3.2	Общие теоремы динамики. Количество движения материальной точки и МС. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Теорема о движения ЦМ. Кинетический момент материальной точки и МС относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра	-	1	7	8	УК-1, ПКО-3
3.3	Элементарная и полная работа силы. Кинетическая энергия материальной точки и МС. Теорема об изменении кинетической энергии	1	1	7	9	УК-1, ПКО-3
3.4	Принцип возможных перемещений (Лагранжа. Принципы Даламбера и Даламбера-Лагранжа (общее уравнение динамики)	-	-	7	7	УК-1, ПКО-3
Расчетно-графическая работа				18	18	
Итоговая аттестация: экзамен				9	9	
	Итого:	6	6	96	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы и расчетно-графической работы.

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

#### Раздел 1. Статика

**Тема 1.1** Предмет теоретической механики. Структура курса теоретической механики. Предмет статики. Основные понятия. Проекция силы на ось. Система сил и её различные виды. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Две основные задачи статики. Момент

силы относительно точки и оси. Пара сил. Момент пары. Теорема о моменте пары. Сложение моментов пар сил. Метод параллельного переноса силы. Приведение произвольной системы сил к простейшему виду (к центру). Главный вектор и главный момент. Условия равновесия тела под действием различных систем сил. Статически определимые и неопределимые системы. Последовательность действий при составлении уравнений равновесия тела (системы тел).

**Тема 1.2.** Трение скольжения. Законы Кулона. Угол трения. Трение качения. Момент трения качения. Методы оценки устойчивости конструкций на возможность сдвига и опрокидывания. Коэффициент устойчивости. Центр тяжести тела. Формулы для определения ЦТ однородных объемных, плоских и стержневых тел. Способы нахождения ЦТ тел.

## **Раздел 2. Кинематика**

**Тема 2.1** Предмет кинематики. Кинематика точки и тела. Траектория, скорость и ускорение точки. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения.

**Тема 2.2** Поступательное движение тела: определение; примеры из техники. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела. Вращательное движение тела: определение; примеры из техники. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точки тела.

**Тема 2.3** Плоское движение тела: определение; примеры из техники; представление в виде поступательного и вращательного движений. Теоремы о скоростях точек и о проекциях скоростей точек. Мгновенный центр скоростей (МЦС) тела. Формулы для нахождения скоростей точек с помощью МЦС. Теорема об ускорениях точек.

**Тема 2.4** Сложное движение точки; определение; примеры из техники. Относительное, переносное и абсолютное движения; теоремы о скоростях и ускорениях в этих движениях. Ускорение Кориолиса.

## **Раздел 3. Динамика**

**Тема 3.1** Предмет динамики. Основные понятия. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Две основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

**Тема 3.2** Механическая система (МС) материальных точек. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Масса и центр масс (ЦМ) механической системы. Момент инерции материальной точки и тела относительно оси. Общие теоремы динамики.

Теорема о движении центра масс системы. Законы сохранения. Количество движения материальной точки и механической системы. Теорема об изменении количества движения в дифференциальной и интегральной формах. Законы сохранения. Кинетические моменты материальной точки и МС относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетических моментов материальной точки и МС относительно центра и оси. Законы сохранения кинетических моментов.

**Тема 3.3** Кинетическая энергия материальной точки и МС. Работа силы. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и МС. Вычисление работы силы тяжести, силы упругости, сил, приложенных к вращающемуся телу.

**Тема 3.4** Классификация связей. Возможные перемещения системы. Возможная работа силы. Обобщенные силы. Принцип возможных перемещений (Лагранжа) в случае идеальных связей.

**Тема 3.5** Принцип Даламбера для материальной точки и МС. Главный вектор и главный момент сил инерции. Принцип Даламбера-Лагранжа.



#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

- ✓ 1. Мкртычев, О. В. Теоретическая механика: учебник / О.В. Мкртычев. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. — 359 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_59d71fe9ac68f2.88299087](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59d71fe9ac68f2.88299087). - ISBN 978-5-16-106368-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039251>
2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039251>

##### 4.2. Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Кирсанов, М.Н. Теоретическая механика. Сборник задач: учебное пособие / М.Н. Кирсанов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 430 с. (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-010026-5. Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210072>
- ✓ 2. Кирсанов, М.Н. Решения задач по теоретической механике: учебное пособие / М.Н. Кирсанов. — 2-е изд., доп. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 222 с. - (Высшее образование: бакалавриат). — DOI 10.12737/1102072. - ISBN 978-5-16-016344-4. Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864120>

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 4. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Федеральный портал Российское образование	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
2.	Математическая энциклопедия	<a href="http://gufo.me/matenc_a">http://gufo.me/matenc_a</a>
3.	Электронные ресурсы кафедры теоретической и прикладной механики Башкирского государственного аграрного университета	<a href="http://www.teoretmech.ru">http://www.teoretmech.ru</a>

##### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Теоретическая механика: Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы/Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. В.П. Косых. — Новосибирск, 2017. - 21 с.
2. Теоретическая механика: Методические указания по самостоятельному изучению дисциплины и выполнению контрольных и расчетно – графических работ /Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: С.Н. Бурков, В.П. Косых. — Новосибирск, 2017. - 52 с.

##### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 5. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

п/п		правообладатель
1.	<i>MS Windows 2007</i>	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	<i>Mozilla Public License</i>
4.	<i>Почтовый клиент Thunderbird</i>	<i>Mozilla Public License</i>
5.	<i>Файловый менеджер FreeCommander</i>	<i>Бесплатная</i>

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
<i>Н-306 «Учебная аудитория»</i>	<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</i>	<i>Оборудована: переносной видеопроектор, переносной проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной.</i>
<i>Н-130 «Лекционная аудитория»</i>	<i>Аудитория для проведения занятий лекционного типа</i>	<i>Оборудована: видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, персональный компьютер.</i>

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.



## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом  
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
протокол от «29» августа 2023 г. № 1

Заведующий кафедрой МиФ

(должность)

подпись

Бабин В.Н.

ФИО

Председатель методического  
совета ИИ

(должность)

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель методического  
совета ИИ

(должность)

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель методического  
совета ИИ

(должность)

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО