

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра Высшей и прикладной математики**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Рег. № ИИ-АИ.03-25  
«30» мая 2017г.

Директор Инженерного института

Мельков Ю.А.



ФГОС 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ОД.7.1 Теоретическая механика**

**35.03.06 Агроинженерия**

Профили: **Технические системы в агробизнесе**

**Электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе**  
**Технологическое оборудование для хранения и переработки**  
**сельскохозяйственной продукции**

**Технический сервис в агропромышленном комплексе**

Основной вид деятельности: **производственно-технологическая**

Дополнительный вид деятельности: -

(профиль и виды деятельности)

Курс: 2

Семестр: 3, 4

Факультет: **Инженерный институт**

очная, заочная  
 Форма обучения

**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>52</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	
Лекции	20	6	6	
Практические (семинарские) занятия	32	-	10	
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>56</b>	<b>30</b>	<b>56</b>	
В том числе:				
Расчетно-графическая работа	18		18	
Подготовка к экзамену	27		9	3
<b>Форма контроля</b>				
Расчетно-графическая работа	РГР		РГР	
Экзамен (зачет)	Экз		Экз	3

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки **35.03.06 Агроинженерия**, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 №1172

**Программу разработал(и):**

Доцент кафедры ВиПМ,  
кандидат технических наук

(должность)



подпись

В.П. Косых

ФИО

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- реакции связей, условия равновесия плоской и пространственной систем сил, теорию пар сил;
- кинематические характеристики точки, частные и общие случаи движения точки и твердого тела;
- дифференциальные уравнения движения точки, общие теоремы динамики, теорию удара.

**уметь:**

- использовать законы и методы теоретической механики как основу описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

**владеть:**

- элементами расчета теоретических схем механизмов, транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

## **1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Дисциплина **Теоретическая механика** в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций:

1. способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена (**ОПК-4**);

2. способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами (**ПК-10**).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	<b>Знать:</b>	
1.1	реакции связей, условий равновесия плоской и пространственной систем сил, теории пар сил, кинематические характеристики точки, частные и общие случаи движения точки и твердого тела, дифференциальные уравнения движения точки, общие теоремы динамики, теорию удара.	ОПК-4, ПК-10

2.	<b>Уметь:</b>	
2.1	использовать законы и методы теоретической механики как основу описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.	ОПК-4, ПК-10
3	<b>Владеть:</b>	
3.1	элементами расчета теоретических схем механизмов, транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.	ОПК-4, ПК-10

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

Данная дисциплина является основой для последующего изучения дисциплин: «Соппротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов				Форм. компетенции (ОПК, ПК)
		Л	ПЗ	СР	Всего	
3семестр						
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	-	4	ОПК-4, ПК-10
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	4	1	7	ОПК-4, ПК-10
Раздел 2. Кинематика						
2.1.	Кинематика точки. Способы задания движения.	2	2	1	5	ОПК-4, ПК-10
2.2.	Поступательное движение. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси.	2	2	-	4	ОПК-4, ПК-10
2.3.	Плоскопараллельное (плоское) движение тела.	2	2	2	6	ОПК-4, ПК-10

2.4.	Сложное движение точки. Теоремы о скоростях и ускорениях. Ускорение Кориолиса	2	4	2	8	ОПК-4, ПК-10
<b>Раздел 3. Динамика</b>						
3.1.	Предмет динамики. Основные понятия. Законы Ньютона. Две основные задачи и методы их решения. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	2	4	1	7	ОПК-4, ПК-10
3.2	Общие теоремы динамики. Количество движения материальной точки и МС. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Теорема о движении ЦМ. Кинетический момент материальной точки и МС относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра	2	4	2	8	ОПК-4, ПК-10
3.3	Элементарная и полная работа силы. Кинетическая энергия материальной точки и МС. Теорема об изменении кинетической энергии	2	4	2	8	ОПК-4, ПК-10
3.4	Принцип возможных перемещений (Лагранжа. Принципы Даламбера и Даламбера-Лагранжа (общее уравнение динамики)	2	4	-	6	ОПК-4, ПК-10
	Итого:	20	32	11	108	
Расчетно-графическая работа				18		
Итоговая аттестация: <b>экзамен</b>				27		

Таблица 2. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов				Форм. компетенции  (ОПК, ПК)
		Л	ПЗ	СР	Всего	
3 семестр						
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	-	4	6	ОПК-4, ПК-10
1.2	Приведение систем сил к простейшему виду. Главный вектор и главный момент	2	-	6	8	ОПК-4, ПК-10

	системы сил. Условия равновесия систем сил. Трение скольжения при равновесии. Трение качения. Оценка устойчивости тела при сдвиге и опрокидывании.					
<b>Раздел 2. Кинематика</b>						
2.1.	Кинематика точки. Способы задания движения.	2	-	4	6	ОПК-4, ПК-10
2.2	Поступательное движение. Вращательное движение тела вокруг неподвижной оси.	-	-	4	4	ОПК-4, ПК-10
2.3	Плоскопараллельное (плоское) движение тела.	-	-	10	10	ОПК-4, ПК-10
2.4	Сложное движение точки. Теоремы о скоростях и ускорениях. Ускорение Кориолиса	-	-	6	6	ОПК-4, ПК-10
<b>Раздел 3. Динамика</b>						
3.1.	Предмет динамики. Основные понятия. Законы Ньютона. Две основные задачи и методы их решения. Дифференциальные уравнения движения материальной точки	2	4	4	10	ОПК-4, ПК-10
3.2	Общие теоремы динамики. Количество движения материальной точки и МС. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Теорема о движении ЦМ. Кинетический момент материальной точки и МС относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра	2	2	10	14	ОПК-4, ПК-10
3.3	Элементарная и полная работа силы. Кинетическая энергия материальной точки и МС. Теорема об изменении кинетической энергии	-	2	7	9	ОПК-4, ПК-10
3.4	Принцип возможных перемещений (Лагранжа. Принципы Даламбера и Даламбера-Лагранжа (общее уравнение динамики)	2	2	4	8	ОПК-4, ПК-10
	Итого:	12	10	59	108	
<i>Расчетно-графическая работа</i>				18		
<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>				9		

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, выполнения расчетно-графической работы и подготовки к сдаче экзамена.

### **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. Теоретическая механика / Белов М.И., Палаев Б.В. - 2-е изд. - М.:ИЦ РИОР НИЦ ИНФРА-М, 2017 - 336 с.

##### **4.2. Список дополнительной литературы**

1. Теоретическая механика. Сборник задач: Учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 430 с.
2. Решения задач по теоретической механике: Учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 216 с

##### **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 программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий**

Таблица 5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Кол-во	Тип лицензии или
---	--------------	--------	------------------



п/п		ключей	правообладатель
1.	MS Windows 2007	14	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	14	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	14	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	14	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommander	14	Бесплатная

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 7. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-306 «Учебная аудитория»	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудована: переносной видеопроектор, переносной проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной.
Н-307 «Учебная аудитория»	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудована: переносной видеопроектор, переносной проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной.
Н-308 «Учебная аудитория»	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудована: переносной видеопроектор, переносной проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной.
Н-130 «Лекционная аудитория»	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Оборудована: видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, персональный компьютер.
Н-231 «Лекционная аудитория»	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Оборудована: видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, персональный компьютер.

## 6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	Равновесие плоской системы сходящихся сил	2	ПР	Деловая игра	ОПК-4, ПК-10

2	Плоское движение твёрдого тела	2	Л	Проблемная лекция	ОПК-4, ПК-10
3	Исследование плоского движения тела	2	ПР	Анализ конкретных ситуаций	ОПК-4, ПК-10
4	Динамика относительного движения точки	2	Л	Проблемная лекция	ОПК-4, ПК-10
5	Общие теоремы динамики механической системы	2	ПР	Дискуссия	ОПК-4, ПК-10
6	Трение. Устойчивость равновесия	2	ПР	Круглый стол	ОПК-4, ПК-10

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Итоговая аттестация студентов по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в форме экзамена в 3 семестре в соответствии с графиком учебного процесса.

Экзамен принимает лектор. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Преподавателю предоставляется право задавать студентам помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом.

### ***Критерии оценки знаний студентов на экзамене:***

– отметка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом  
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 5 от «24» апреля 2017 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена

на заседании кафедры

протокол от « 25 » 04 20 17 г. № 151

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

В.Н. Бабин

ФИО

Зам. председателя учебно-  
методического совета

(должность)



подпись

Вульферт В.Я.

ФИО