

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

«УТВЕРЖДАЮ» инженерный  
факультет  
Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.



«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине **Б1.В.03 «Теоретическая механика»**  
для направления 35.03.06 Агроинженерия, профили:

«Технический сервис в АПК» – прикладной бакалавриат;

«Технические системы в агробизнесе» - прикладной бакалавриат;

«Электрооборудование и электротехнологии в АПК» - прикладной бакалавриат;

Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» – прикладной бакалавриат.


квалификация выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра математики и физики

Преподаватели, подготовившие рабочую программу

д.т.н., профессор Гулевский В.А. \_\_\_\_\_



Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года № 1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г, регистрационный номер №39687.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  В.И. Оробинский

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  О.М. Костиков

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Цели и задачи изучения дисциплины:

- познание общих законов механического движения, равновесия и взаимодействия материальных тел;
- повышение образовательного уровня обучающегося, состоящее в развитии его знаний о причинах различных физических явлений, формировании диалектико-материалистических представлений, относящихся к простейшей форме движения - механической.
- формирование у студентов необходимой теоретической базы для изучения общеинженерных и специальных дисциплин;
- обучение студентов навыкам постановки и решения инженерных задач, связанных с расчетом простейших конструкций и механизмов.
- закрепление знаний, полученных при изучении курсов физики и математики, а также подготовка базы для изучения прикладных специальных дисциплин

Достижение указанных целей неразрывно связано с решением следующих **задач** освоения дисциплины:

- усвоить основные законы взаимодействия, движения и равновесия твердых тел;
- приобрести способность анализировать и объяснять механические явления с позиции законов механики;
- получить практические навыки постановки и решения задач методами теоретической механики;

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к циклу обязательных дисциплин вариативной части дисциплин в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Для успешного изучения курса теоретической механики студенты должны обладать следующими знаниями и навыками:

- из курса физики владеть физическими понятиями, такими, как скорость, масса, сила, ускорение, трение. Знать единицы измерения механических величин, основные законы и теоремы механического движения.
- из курса математики владеть понятием векторной величины, знать операции с векторами, иметь навыки вычисления производных, интегралов и решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Решение указанных задач и достижение представленных целей в дальнейшем должно позволять обучающемуся овладевать материалом таких дисциплин, как прикладная механика, сопротивление материалов, детали машин, теория механизмов и машин, теоретические основы электротехники, электрические машины.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Компетенция |   | Планируемые результаты обучения   |
|-------------|---|---|
| Код         | Название  |   |
| ОПК-4       | способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> основные законы взаимодействия, движения и равновесия твердых тел;</li> <li>- <b>уметь</b> применять полученные знания для решения конкретных задач механики в сельскохозяйственном производстве; выбирать рациональные методы решения задач механики; приводить систему сил к простейшему виду; составлять и решать уравнения равновесия и движения точек, твердых тел и механических систем; решать инженерные задачи с использованием основных законов механики.</li> <li>- <b>иметь навыки и/ или опыт деятельности:</b> применения полученных знаний для решения конкретных задач механики в сельскохозяйственном производстве; выбирать рациональные методы решения задач механики; приводить систему сил к простейшему виду; составлять и решать уравнения равновесия и движения точек, твердых тел и механических систем; решать инженерные задачи с использованием основных законов механики.</li> </ul> |
| ОПК-6       | способностью проводить и оценивать результаты измерений.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> номенклатуру измерительных приборов, необходимых в рамках изучаемой дисциплины, пределы и погрешности их измерений;</li> <li>- <b>уметь</b> проводить измерения и определять их погрешность;</li> <li>- <b>иметь навыки и/ или опыт деятельности:</b> необходимыми знаниями для оценки проведенных измерений.</li> </ul>  |
| ПК-8        | готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>знать</b> теоретические методы расчетов машин и технологического оборудования с точки зрения их прочностных свойств, кинематических и динамических характеристик;</li> <li>- <b>уметь</b>, используя конструкторскую документацию машин и оборудования, проводить необходимые расчеты их параметров;</li> <li>- <b>иметь навыки и/ или опыт деятельности:</b> предварительной оценки прочностных, кинематических и динамических свойств машин, технологического оборудования.</li> </ul>  |

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

| Виды работ  | Очная форма обучения       |             |             | Заочная форма обучения |
|---|----------------------------|-------------|-------------|------------------------|
|   | всего<br>зач.ед./<br>часов | всего часов |             | Всего часов            |
|   |                            | 2 семестр   | 3 семестр   | 2 курс                 |
| Общая трудоёмкость дисциплины   | 5/180                      | 3/108       | 2/72        | 5/180                  |
| Общая контактная работа*  | 87,9                       | 60,9        | 27          | 22,75                  |
| Общая самостоятельная работа (по учебному плану)                      | 92,1                       | 47,1        | 45          | 157,25                 |
| <b>Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.</b>     | <b>87</b>                  | <b>60,5</b> | <b>26,5</b> | <b>22,5</b>            |
| лекции  | 34                         | 20          | 14          | 8                      |
| практические занятия  | 32                         | 20          | 12          | 8                      |
| лабораторные работы   | 20                         | 20          |             | 6                      |
| групповые консультации  | 1                          | 0,5         | 0,5         | 0,5                    |
| <b>Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***</b>      | <b>58</b>                  | <b>34,5</b> | <b>23,5</b> | <b>139,5</b>           |
| <b>Контактная работа текущего контроля, в т.ч.</b>                    | <b>0,5</b>                 | <b>0,25</b> | <b>0,25</b> |                        |
| защита контрольной работы   |                            |             |             |                        |
| защита расчетно-графической работы                                    | 0,5                        | 0,25        | 0,25        |                        |
| <b>Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.</b>               | <b>7,5</b>                 | <b>3,75</b> | <b>3,75</b> |                        |
| выполнение контрольной работы   |                            |             |             |                        |
| выполнение расчетно-графической работы                                | 7,5                        | 3,75        | 3,75        |                        |
| <b>Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.</b> | <b>0,4</b>                 | <b>0,15</b> | <b>0,25</b> | <b>0,25</b>            |
| курсовая работа   |                            |             |             |                        |

|   |       |       |         |         |
|---|-------|-------|---------|---------|
| курсовой проект   |       |       |         |         |
| зачет   | 0,15  | 0,15  |         |         |
| экзамен   | 0,25  |       | 0,25    | 0,25    |
| <b>Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.</b>      | 26,6  | 8,85  | 17,75   | 17,75   |
| выполнение курсового проекта  |       |       |         |         |
| выполнение курсовой работы  |       |       |         |         |
| подготовка к зачету   | 8,85  | 8,85  |         |         |
| подготовка к экзамену   | 17,75 |       | 17,75   | 17,75   |
| Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа)) |       | зачет | экзамен | экзамен |

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

| № п/п                  | Раздел дисциплины               | Л         | СЗ | ПЗ        | ЛР        | СР           |
|------------------------|---------------------------------|-----------|----|-----------|-----------|--------------|
| очная форма обучения   |                                 |           |    |           |           |              |
| 1                      | Раздел 1. Статика твердого тела | 10        |    | 10        | 10        | 16           |
| 2                      | Раздел 2. Кинематика            | 10        |    | 10        | 10        | 18,5         |
| 3                      | Раздел 3. Динамика              | 14        |    | 12        |           | 23,5         |
|                        | <b>ИТОГО</b>                    | <b>34</b> |    | <b>32</b> | <b>20</b> | <b>58</b>    |
| заочная форма обучения |                                 |           |    |           |           |              |
| 1                      | Раздел 1. Статика твердого тела | 2         |    | 2         | 2         | 39,5         |
| 2                      | Раздел 2. Кинематика            | 2         |    | 2         | 2         | 48           |
| 3                      | Раздел 3. Динамика              | 4         |    | 4         | 2         | 52           |
|                        | <b>ИТОГО</b>                    | <b>8</b>  |    | <b>8</b>  | <b>6</b>  | <b>139,5</b> |

##### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

###### Раздел 1. СТАТИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

Основные понятия и аксиомы статики.

Система сходящихся сил. Теория пар сил. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные системы сил, равнодействующая, уравновешенная система сил, силы внешние и внутренние. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Сходящиеся силы. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил.

Приведение произвольной системы сил к данному центру.

Теорема о параллельном переносе силы. Основная теорема статики о приведении системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Момент силы относительно точки (центра) как вектор. Пара сил. Момент пары сил как вектор Силы, равномерно распределенные по отрезку прямой, и их равнодействующая. Реакция жесткой заделки. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы. Равновесие при наличии сил трения. Коэффициент трения. Предельная сила трения. Угол и конус трения.

1.3. Система сил, произвольно расположенных на плоскости (плоская система сил). Алгебраическая величина момента силы. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Частные случаи приведения плоской системы сил: приведение к паре сил, к равнодействующей и случай равновесия. Аналитические условия равновесия плоской системы сил. Условия равновесия плоской системы параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Сосредоточенные и распределенные силы.

Система сил, произвольно расположенных в пространстве (пространственная система сил). Центр параллельных сил и центр тяжести.

Момент силы относительно оси и его вычисление. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Центр тяжести твердого тела; формулы для определения его координат.

## Раздел 2 КИНЕМАТИКА

### 2.1. Введение в кинематику. Кинематика точки.

Предмет кинематики. Траектория точки. Скорость точки как производная ее радиуса-вектора по времени. Ускорение точки как производная ее вектора скорости по времени. Координатный способ задания движения точки (в прямоугольных декартовых координатах). Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Равномерное и равнопеременное криволинейное движения точки; законы этих движений.

2.2. Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси (вращательное движение).

Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.

Уравнение (или закон) вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Законы равномерного и равнопеременного вращения. Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

2.3. Плоскопараллельное (или плоское) движение твердого тела. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (или сферическое движение).

Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение

ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Понятие о мгновенном центре ускорений.

### 2.5. Сложное движение точки и твердого тела (составное движение).

Абсолютное и относительное движения точки; переносное движение. Относительная, переносная и абсолютная скорость и относительное, переносное и абсолютное ускорение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление кориолисова ускорения. Случай поступательного переносного движения. Сложное движение твердого тела

## Раздел 3. ДИНАМИКА

### 3.1. Введение в динамику. Решение первой и второй задач динамики точки.

Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила. Законы механики Галилея—Ньютона. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Две основные задачи динамики для материальной точки. Решение первой задачи динамики. Решение второй задачи динамики. Начальные условия. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям. Принцип Даламбера.

### 3.3. Прямолинейные колебания точки.

Свободные колебания материальной точки под действием восстанавливающей силы, пропорциональной расстоянию от центра колебаний. Амплитуда, начальная фаза, частота и период колебаний. Затухающие колебания. Аперiodическое движение. Вынужденные колебания. Явление резонанса.

### 3.4. Введение в динамику механической системы. Моменты инерции.

Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему: силы активные (задаваемые) и реакции связей; силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Масса системы. Центр масс; радиус-вектор и координаты центра масс. Момент инерции твердого тела относительно оси; радиус инерции. Моменты инерции тела относительно плоскости и полюса.

### 3.5. Общие теоремы динамики системы.

Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс. Теорема об изменении количества движения механической системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

### 3.6. Динамика твердого тела.

Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.



## 3.7. Уравнения движения системы в обобщенных координатах.

Обобщенные координаты системы; обобщенные скорости. Выражение элементарной работы в обобщенных координатах. Обобщенные силы и их вычисление. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа 2-го рода.

## 3.8. Элементы теории удара.

Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Действие ударной силы на материальную точку. Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе. Прямой центральный удар тела о неподвижную поверхность; упругий и неупругий удары.

## 4.3. Перечень тем лекций.

| №<br>п/п | Тема лекции   | Объём, ч       |         |
|----------|---|----------------|---------|
|          |   | форма обучения |         |
|          |   | очная          | заочная |
| 1        | Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Теория пар сил  | 2              | 2       |
| 2        | Приведение произвольной системы сил к данному центру.   | 2              | –       |
| 3        | Система сил, произвольно расположенных на плоскости (плоская система сил).  | 2              | –       |
| 4        | Система сил, произвольно расположенных в пространстве (пространственная система сил). Центр параллельных сил и центр тяжести.       | 2              | –       |
| 5        | Введение в кинематику. Кинематика точки   | 2              | 2       |
| 6        | Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси (вращательное движение)            | 2              | –       |
| 7        | Плоскопараллельное (или плоское) движение твердого тела. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (или сферическое движение) | 2              | –       |
| 8        | Общий случай движения свободного твердого тела  | -              | –       |
| 9        | Сложное движение точки и твердого тела (составное движение)   | 2              | –       |
| 10       | Введение в динамику. Решение первой и второй задач динамики точки   | 2              | 2       |

|       |  |           |          |
|-------|--|-----------|----------|
| 11    | Несвободное и относительное движения точки   | 2         | –        |
| 12    | Прямолинейные колебания точки  | 2         | –        |
| 13    | Введение в динамику механической системы. Моменты инерции                                  | 2         | 2        |
| 14    | Общие теоремы динамики Теорема о движении центра масс.                                     | 2         | –        |
| 15    | Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении момента количества движения | 2         | –        |
| 16    | Теорема об изменении кинетической энергии  | 2         | –        |
| 17    | Динамика твердого тела   | 2         | –        |
| 18    | Принцип Даламбера  | 2         | –        |
| 19    | Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики                                   | –         | –        |
| 20    | Уравнения движения системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа)                   | –         | –        |
| 21    | Элементы теории удара  | –         | –        |
| Всего |  | <b>34</b> | <b>8</b> |

#### 4.4. Перечень тем практических занятий.

| № п/п | Тема практического занятия  | Объём, ч       |         |
|-------|---|----------------|---------|
|       |   | форма обучения |         |
|       |   | очная          | заочная |
| 1     | Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Теория пар сил.           | 2              | 2       |
| 2     | Приведение произвольной системы сил к данному центру.                                 | 2              | -       |
| 3     | Система сил, произвольно расположенных на плоскости (плоская система сил).            | 2              | -       |
| 4     | Система сил, произвольно расположенных в пространстве (пространственная система сил). | 2              | -       |

|       |   |           |          |
|-------|---|-----------|----------|
| 5     | Центр параллельных сил и центр тяжести.   | 2         | -        |
| 6     | Введение в кинематику. Кинематика точки.  | 2         | 2        |
| 7     | Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси (вращательное движение)            | 2         | -        |
| 8     | Плоскопараллельное (или плоское) движение твердого тела. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (или сферическое движение) | 2         | -        |
| 9     | Общий случай движения свободного твердого тела  | 2         | -        |
| 10    | Сложное движение точки и твердого тела (составное движение)   | 2         | -        |
| 11    | Введение в динамику. Решение первой и второй задач динамики точки   | 2         | 2        |
| 12    | Прямолинейные колебания точки   | 2         | -        |
| 13    | Введение в динамику механической системы. Моменты инерции   | 2         | 2        |
| 14    | Общие теоремы динамики Теорема о движении центра масс.  | 2         | -        |
| 15    | Теорема об изменении количества движения.   | 1         | -        |
| 16    | Теорема об изменении момента количества движения  | 1         | -        |
| 17    | Теорема об изменении кинетической энергии   | 1         | -        |
| 18    | Динамика твердого тела  | 1         | -        |
| 19    | Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики  | -         | -        |
| Всего |   | <b>32</b> | <b>8</b> |

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

| №<br>п/п | Тема лабораторной работы   | Объем, ч       |         |
|----------|--|----------------|---------|
|          |  | форма обучения |         |
|          |  | очная          | заочная |
| 1        | Система сил, произвольно расположенных на плоскости (плоская система сил). | 2              | 2       |

|       |   |           |          |
|-------|---|-----------|----------|
| 2     | Система сил, произвольно расположенных в пространстве (пространственная система сил).   | 2         | -        |
| 3     | Центр параллельных сил и центр тяжести.   | 2         | -        |
| 4     | Кинематика точки.   | 2         | 2        |
| 5     | Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси (вращательное движение)            | 2         | -        |
| 6     | Плоскопараллельное (или плоское) движение твердого тела. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (или сферическое движение) | 2         | -        |
| 7     | Сложное движение точки и твердого тела (составное движение)   | 2         | -        |
| 8     | Решение первой и второй задач динамики точки  | 1         | 2        |
| 9     | Прямолинейные колебания точки   | 1         | -        |
| 10    | Общие теоремы динамики Теорема о движении центра масс.  | 1         | -        |
| 11    | Теорема об изменении количества движения.   | 1         | -        |
| 12    | Теорема об изменении момента количества движения  | 1         | -        |
| 13    | Теорема об изменении кинетической энергии   | 1         | -        |
| Всего |   | <b>20</b> | <b>6</b> |

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

##### 4.6.1. Подготовка к учебным занятиям

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить содержание лекций, соответствующих теме занятия. Обратит особое внимание на разобранные на лекции примеры. По необходимости обратиться к рекомендуемой литературе. Аналогичные действия должны быть выполнены при подготовке к лабораторным занятиям, кроме того, следует учесть рекомендации по выполнению РГР, данные на практическом занятии.

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

##### 4.6.3. Перечень тем расчетно-графических работ.

| № п/п | Темы расчетно-графических работ           |
|-------|---|
| 1.    | Определение реакций опор плоских балок    |
| 2.    | Определение центров тяжести плоских фигур |
| 3     | Кинематика точки                          |
| 4     | Кинематика вращательного движения         |
| 5     | Скорость и ускорение в плоском движении   |
| 6     | Динамика точки                            |

|   |                          |
|---|--------------------------|
| 7 | Теоремы динамики системы |
|---|--------------------------|

#### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

| № п/п                | Тема самостоятельной работы   | Учебно-методическое обеспечение  | Объём, ч       |         |
|----------------------|---|--|----------------|---------|
|                      |   |  | форма обучения |         |
|                      |   |  | очная          | заочная |
| Раздел 1. Статика    |   |  |                |         |
| 1                    | Система сил, произвольно расположенных на плоскости (плоская система сил).  | Шацкий В.П., Гулевский В.А. Краткий курс теоретической механики. Учебное пособие. Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2009. - 178 с., стр. 26-38     | 10             | 16      |
| 2                    | Система сил, произвольно расположенных в пространстве (пространственная си- | Шацкий В.П., Гулевский В.А. Краткий курс теоретической механики. Учебное пособие. Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2009. - 178 с., стр. 45-53     | 8              | 16      |
| Раздел 2. Кинематика |   |  |                |         |
| 1                    | Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (или сферическое движение)  | Шацкий В.П., Гулевский В.А. Краткий курс теоретической механики. Учебное пособие. Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2009. - 178 с., стр. 79-94     | 10             | 18      |
| 2                    | Сложное движение точки и твердого тела (составное движение)                 | Шацкий В.П., Гулевский В.А. Краткий курс теоретической механики. Учебное пособие. Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2009. - 178 с., стр. 97-99     | 10             | 18,5    |
| Раздел 3. Динамика   |   |  |                |         |
| 1                    | Прямолинейные колебания точки   | Шацкий В.П., Гулевский В.А. Краткий курс теоретической механики. Учебное пособие. Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2009. - 178 с., стр. 117-121   | 4              | 16      |
| 2                    | Общие теоремы динамики системы  | Шацкий В.П., Гулевский В.А. Краткий курс теоретической механики. Учебное пособие. Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2009. - 178 с., стр. 151- 160. | 4              | 15      |

|       |  |   |           |              |
|-------|--|---|-----------|--------------|
| 3     | Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики                 | Шацкий В.П., Гулевский В.А. Краткий курс теоретической механики. Учебное пособие. Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2009. - 178 с., Стр. 160 – 164. | 4         | 12           |
| 4     | Уравнения движения системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа) | Шацкий В.П., Гулевский В.А. Краткий курс теоретической механики. Учебное пособие. Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2009. - 178 с., Стр. 154 - 158  | 4         | 14           |
| 5     | Элементы теории удара  | Шацкий В.П., Гулевский В.А. Краткий курс теоретической механики. Учебное пособие. Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2009. - 178 с., Стр. 164 - 174  | 4         | 14           |
| Всего |  |   | <b>58</b> | <b>139,5</b> |

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

| № п/п | Вид самостоятельной работы                                    |
|-------|---|
| 1.    | Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам |
| 2.    | Выполнение расчетно-графических работ                         |

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

| № п/п | Форма занятия        | Тема занятия                             | Интерактивный метод                           | Объем, ч |
|-------|----------------------|--|---|----------|
| 1     | Практическое занятие | Равновесие плоской системы сил.          | Технология Open Space (Открытое пространство) | 2        |
| 2     | Практическое занятие | Равновесие пространственной системы сил. | Технология Open Space (Открытое пространство) | 2        |
| 3     | Лекция               | Центр тяжести твердого тела.             | Интерактивная лекция                          | 2        |
| 4     | Практическое занятие | Кинематика точки.                        | Дискуссия                                     | 2        |
| 5     | Практическое занятие | Плоское движение твердого тела.          | Анализ конкретных ситуаций                    | 2        |
| 6     | Лекция               | Сложное движение точки.                  | Интерактивная лекция                          | 2        |
| 7     | Практическое занятие | Теоремы динамики точки.                  | Дискуссия                                     | 2        |

|   |                      |                                |                |   |
|---|----------------------|--------------------------------|----------------|---|
| 8 | Практическое занятие | Теоремы динамики системы.      | Мозговой штурм | 2 |
| 9 | Практическое занятие | Прямолинейные колебания точки. | Мозговой штурм | 2 |

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

#### 6.1. Рекомендуемая литература.

##### 6.1.1. Основная литература.

| № п/п | Автор                          | Заглавие                             | Гриф издания | Издательство                               | Год издания | Кол-во экз в библи. |
|-------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------|--|-------------|---------------------|
| 1.    | Гулевский В.А.,<br>Шацкий В.П. | Краткий курс теоретической механики. |              | Воронеж:<br>ФГОУ ВПО<br>Воронежский<br>ГАУ | 2009        | 250                 |

##### 6.1.2. Дополнительная литература.

| № п/п | Автор  | Заглавие  | Издательство                                       | Год издания |
|-------|--|---|--|-------------|
| 1     | Шацкий В.П.,<br>Гулевский В.А.,<br>Евсюкова В.П. | Теоретическая механика. Кинематика: учебно-методическое пособие для студентов очного отделения агроинженерного факультета, обучающихся по направлениям 35.03.06 (110800.62) "Агроинженерия", 23.03.03 (190600.62) "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / | Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ,<br>2014 – 40с. | 2014        |
| 2     | Шацкий В.П.,<br>Гулевский В.А.,<br>Листров Е.А.  | Шацкий В.П. Теоретическая механика. Статика: учебно-методическое пособие для  | Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ,<br>2014 – 48с. |             |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | студентов очного отделения агроинженерного факультета, обучающихся по направлениям 35.03.06 (110800) "Агроинженерия", 23.03.03 (190600) "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов": [учебное пособие] |  |  |
|--|--|--|--|--|

### 6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

| № п/п | Автор  | Заглавие   | Издательство                               | Год издания |
|-------|--|--|--|-------------|
| 1     | В. П. Шацкий, В. А. Гулевский, Е. А. Листров | Теоретическая механика. Динамика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по изучению курса и самостоятельной работы, обучающихся по направлениям : 35.03.06 "Агроинженерия", 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства"   | Воронеж:<br>ФГОУ ВПО<br>Воронежский<br>ГАУ | 2019        |
| 2     | В. П. Шацкий, В. А. Гулевский, Е. А. Листров | Теоретическая механика. Кинематика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по изучению курса и самостоятельной работы, обучающихся по направлениям : 35.03.06 "Агроинженерия", 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" | Воронеж:<br>ФГОУ ВПО<br>Воронежский<br>ГАУ | 2019        |
| 3     | В. П. Шацкий, В. А. Гулевский, Е. А. Листров | Теоретическая механика. Статика [Электронный ресурс]: методические рекомендации по изучению курса и самостоятельной работы, обучающихся по направлениям : 35.03.06 "Агроинженерия", 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и   | Воронеж:<br>ФГОУ ВПО<br>Воронежский<br>ГАУ | 2019        |



|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | комплексов" и специальности 23.05.01<br>"Наземные транспортно-<br>технологические средства" |  |  |
|--|--|---|--|--|

#### 6.1.4. Периодические издания.

| №<br>п/п | Перечень периодических изданий  |
|----------|---|
| 1.       | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-   |
| 2.       | Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-  |
| 3.       | Сельский механизатор: [журнал] / учредитель : ООО "Нива" - Москва: Нива, 1958-  |
| 4.       | Техника в сельском хозяйстве: Производственно-технический журнал / Учредитель : АНО "Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве" - Москва: Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве", 1958- |

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

| Наименование ресурса                        | Сведения о правообладателе              | Адрес в сети Интернет  |
|---|---|--|
| ЭБС «Znanium.com»                           | ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М» | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>            |
| ЭБС издательства «Лань»                     | ООО «Издательство Лань»                 | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>        |
| ЭБС издательства «Проспект науки»           | ООО «Проспект науки»                    | <a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a> |
| ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ» | ООО «ТРАНСЛОГ»                          | <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>              |

|   |   |   |
|---|---|---|
| Электронные информационные ресурсы ФГБ-НУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа) | Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» | <a href="http://www.cnsheb.ru/terminal/">http://www.cnsheb.ru/terminal/</a> |
| Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU                                    | ООО «РУНЭБ»   | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>                        |
| Электронный архив журналов зарубежных издательств                             | НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»                                      | <a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>           |
| Национальная электронная библиотека   | Российская государственная библиотека   | <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>                               |

**С.М. Тарг**, Краткий курс теоретической механики / С.М. Тарг – М.: Высш. шк., 2002. - 416 с. [<http://www.for-stydents.ru/teoreticheskaya-mehanika/uchebniki/kratkiy-kurs-teoreticheskoy-mehaniki.html>] (дата обращения 25.10.2015 г.)

**Яблонский А.А.** Курс теоретической механики: Статика. Кинематика. Динамика: Учеб. пособие для студентов вузов по техн. спец. / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова – 9-е изд., стер. - М.: Лань, 2002. -764 с. [<http://www.for-stydents.ru/teoreticheskaya-mehanika/uchebniki/kurs-teoreticheskoy-mehaniki-v-2-h-tomah.html>] (дата обращения 25.10.2015 г.)

**Бать М.И.** Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. 1: Учеб. пособ. для втузов. 7-е изд., доп. / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон– М.: Наука, 1975. - 512 с. [<http://www.for-stydents.ru/teoreticheskaya-mehanika/uchebniki/teoreticheskaya-mehanika-v-primerah-i-zadachah-v-3-h-tomah.html>] (дата обращения 25.10.2015 г.)

**Белов, Михаил Иванович.**

Теоретическая механика : Учебное пособие .— 2 .— Москва ; Москва : Издательский Центр РИОР : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 .— 336 с. — ISBN 978-5-369-01574-2 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=556474>>.

**Ладогубец, Н. В.**

Техническая механика: в четырех книгах. Книга первая. Теоретическая механика: учебное пособие. [электронный ресурс] : / Ладогубец Н.В., Лузик Э.В. — Москва : Машиностроение, 2012 .— Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Агроинженерия» .— ISBN 978-5-94275-603-1 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5799](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5799)>.

**Мкртычев, Олег Витальевич.**

Теоретическая механика. Практикум .— 1 .— Москва ; Москва : Вузовский учебник : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 337 с. — ISBN 9785955805474 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=774958>>.

**Цывильский, Василий Львович.**

Теоретическая механика [электронный ресурс] : Учебник / Цывильский .— 4, перераб. и доп. — Москва ; Москва : ООО "КУРС" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 .— 368 с. — ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ .— ISBN 978-5-905554-48-3 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=443436>>.

**6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.**

**6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.**

| № п/п | Вид учебного занятия             | Наименование программного обеспечения              | Функция программного обеспечения |              |           |
|-------|----------------------------------|--|----------------------------------|--------------|-----------|
|       |                                  |  | контроль                         | моделирующая | обучающая |
| 1     | Лекционные занятия (7 занятий)   | PowerPoint, Word, Excel. ИСС Кодекс / «Техэксперт» |                                  |              | +         |
| 2     | Практическое занятие (5 занятий) | PowerPoint, Word, Excel. ИСС Кодекс / «Техэксперт» |                                  |              | +         |
| 3     | Тестирование                     | АСТ-тест   | +                                |              |           |

**6.3.2. Аудио- и видеопособия. (Приложение 1)**

| № п/п | Вид пособия | Наименование пособия                |
|-------|-------------|-------------------------------------|
| 1.    | Видеофильм  | Равновесие плоской системы сил      |
| 2.    | Видеофильм  | Расчет фермы методом Риттера        |
| 3.    | Видеофильм  | Расчет пространственной системы сил |

**6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов. (Приложение 2)**

| № п/п              | Темы лекций, по которым подготовлены презентации  |
|--------------------|---|
| Раздел 1. Статика. |   |
| 1.                 | Основные понятия. Связи и их реакции. Сила. Системы сил. Сложение векторов.   |
| 2.                 | Проекция вектора на ось. Условие равновесия системы сходящихся сил. Пример решения задачи. Момент силы относительно центра. |

|    |  |
|----|--|
| 3. | Пара сил. Момент пары. Эквивалентность пар. Сложение пар. Лемма Пуансо о параллельном переносе силы. Теорема Пуансо о приведении системы сил к заданному центру. Условия равновесия плоской системы сил. |
| 4. | Равновесие составных тел. Понятие о ферме. Расчет плоских ферм. Метод Риттера.   |
| 5. | Момент силы относительно оси. Условия равновесия произвольной системы сил. Случай параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси.                                       |
| 6. | Центр параллельных сил. Центр тяжести. Центры тяжести некоторых тел.   |
| 7. | Законы трения скольжения. Реакция шероховатой поверхности. Угол трения. Равновесие при наличии трения. Трение качения.   |

|                    |  |
|--------------------|--|
| № п/п              | Темы практических занятий, по которым подготовлены презентации |
| Раздел 1. Статика. |  |
| 1.                 | Проекция вектора на ось. Момент силы относительно точки.       |
| 2.                 | Решение задач на равновесие плоской системы сил.               |
| 3.                 | Решение задач на равновесие составного тела.                   |
| 4.                 | Определения реакций стержней плоской фермы методом Риттера.    |
| 5.                 | Определение центра тяжести плоской фигуры.                     |

#### 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий    | Перечень основного оборудования, приборов и материалов   |
|-------|--|--|
| 1     | Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля) | <p>№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- видеопроjectionным оборудованием для презентаций;</li> <li>- средствами звуковоспроизведения;</li> <li>- экраном;</li> <li>- выходом в локальную сеть и Интернет.</li> </ul> <p>Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учеб-</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | ным планом и рабочими программами дисциплин.   |
| 2 | Аудитория для проведения лабораторных занятий №318 м.к.   |  |
| 3 | Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)  | 15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3   |
| 4 | Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №316 м.к., №221 м.к.)   | 3 компьютера, 3 принтера, сканер;  |
| 5 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)                                     | 50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу. |
| 6 | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская ауд. №317 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а) | - 1 компьютер, сканер, 1 принтер;<br>- специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники  |

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами





| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование | Кафедра, с которой проводилось согласование | Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования |
|---|---|--|
| Теория механизмов и машин                                   | Прикладной механики                         | нет  |

|                          |                     |                    |
|--------------------------|---------------------|--------------------|
|                          |                     | согласовано        |
| Детали маши              | Прикладной механики | нет<br>согласовано |
| Сопротивление материалов | Прикладной механики | нет<br>согласовано |



## Приложение 2

## Лист периодических проверок рабочей программы

| Должностное лицо, проводившее проверку:<br>Ф.И.О., должность   | Дата       | Потребность в корректировке   | Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений |
|--|------------|---|---|
| Заведующий кафедрой математики и физики<br>В.П. Шацкий<br>  | 30.08.2017 | Нет<br>Рабочая программа актуализирована для 2017-2018 учебного года  | нет   |
| Заведующий кафедрой математики и физики<br>В.П. Шацкий<br> | 04.06.2018 | Нет<br>Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 учебного года  | нет   |
| Шацкий В.П.,<br>зав. кафедрой математики и физики<br>     | 10.06.2019 | Нет<br>Рабочая программа актуализирована для 2019-2020 учебного года  | нет   |
| Шацкий В.П.,<br>зав. кафедрой математики и физики<br>     | 20.05.2020 | Есть<br>Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 учебного года | Пункт 6.1.3   |
| Шацкий В.П.,<br>зав. кафедрой математики и физики<br>     | 08.06.2021 | Нет<br>Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года  | нет   |



