

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»

Актуализировано 24 ДЕК 2018

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Проректор МАИ  Д.А.Козорез

Козорез Д.А.  
" 30 " 08 20 18

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000094688)**  
Теоретическая механика

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Специальность 24.05.03 Испытание летательных аппаратов

Квалификация выпускника Инженер

Специализация подготовки Летные испытания пилотируемых авиационных и воздушно-космических летательных аппаратов

Форма обучения очная  
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра A11

Обеспечивающая кафедра A11

Кафедра-разработчик рабочей программы A11

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточного контроля
2	3	108	20	20	0	0	68	0	Зо
3	3	108	20	20	0	0	68	0	Зо

Москва  
2018

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по специальности 24.05.03 Испытание летательных аппаратов

---

Авторы программы:

Торопов В.А.

  
\_\_\_\_\_

Заведующий обеспечивающей кафедрой А11

  
\_\_\_\_\_ Балык О.А.

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой А11

  
\_\_\_\_\_ Балык О.А.

Директор выпускающего филиала «Взлет»

  
\_\_\_\_\_ Жиделев А.В.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Теоретическая механика является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат освоения
1	У-1 (ОПК-6)	Уметь использовать основные положения, законы и методы механики и технологий в познавательной и профессиональной деятельности при решении инженерных (проектных, проектно-конструкторских, конструкторско-технологических) задач
2	У-3 (ОПК-6)	Уметь ориентироваться в литературе по механике
3	У-4 (ОПК-6)	Уметь применять математические методы в решении практических задач механики
4	У-5 (ОПК-6)	Уметь разбираться в физическом смысле полученных результатов
5	З-3 (ОПК-6)	Знать основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин
6	В-1 (ОПК-6)	Владеть современными теоретическими и экспериментальными методами исследования прочности, устойчивости и динамики упругих конструкций

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ОПК-6	Готовность использовать основные положения, законы и методы механики и технологий в познавательной и профессиональной деятельности при решении инженерных (проектных, проектно-конструкторских, конструкторско-технологических) задач с использованием методов теоретического и экспериментального исследования

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Теоретическая механика является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1		Термодинамика и теплопередача
2		Инженерная графика
3		Итоговая гос. аттестация
4		Гидродинамика (Прикладная газодинамика)

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Теоретическая механика (2 семестр)	Способы задания движения.	2	4	0	0	17	23	108
	Задание движения твердого тела.	2	6	0	0	16	24	
	Скорости тела при плоском движении.	2	4	0	0	6	12	
	Движение тв. тела с 1	4	2	0	0	5	11	

	неподвижной точкой							
	Движение свободного твердого тела. Сложное движение точки.	2	0	0	0	4	6	
	Сила. Системы сил	2	0	0	0	4	6	
	Момент силы относительно точки и относительно оси	2	0	0	0	4	6	
	Система сходящихся сил	2	0	0	0	4	6	
	Условия равновесия системы сходящихся сил	2	4	0	0	8	14	
Теоретическая механика (3 семестр)	Тема 10. Равновесие тела при наличии трения	2	6	0	0	22	30	108
	Тема 11. Центр параллельных сил. Центр тяжести.	2	2	0	0	6	10	
	Тема 12. Основное управление динамики	2	4	0	0	8	14	
	Тема 13. Колебания материальной точки	2	2	0	0	6	10	
	Тема 14. Общие теоремы динамики.	6	4	0	0	8	18	
	Тема 15. Моменты инерции твердого тела	2	0	0	0	4	6	
	Тема 16. Динамика простейших движений твердого тела	4	2	0	0	14	20	
<b>Всего</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>136</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

*В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.*

- 1. Кинематика точки.
- 2. Простейшие движения твердого тела
- 3. Плоское движение твердого тела
- 4. Движение твердого тела с одной неподвижной точкой
- 5. Движение свободного твердого тела
- 6. Сложное движение точки
- 7. Основные задачи и понятия статики

- 8. Приведение системы сил к простейшему виду
- 9. Условия равновесия системы сил
- 10. Равновесие тела при наличии сил трения
- 11. Центр направленных сил
- 12. Динамика свободной материальной точки
- 13. Колебательное движение материальной точки
- 14. Общие теоремы динамики
- 15. Геометрия масс
- 16. Динамика простейших движений твердого тела и сферического движения твердого тела

### 3.2. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1. Способы задания движения.	2	Способы задания движения. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения. Частные случаи движения точки.	1
2	1.2. Задание движения твердого тела.	2	Задание движения твердого тела. Понятие о степенях свободы твердого тела. Поступательное и вращательное движения. Передаточные механизмы.	2
3	1.3. Скорости тела при плоском движении.	2	Мгновенный центр скорости. Подвижная и неподвижная центроиды. Ускорения точек тела при плоском движении. Мгновенный центр ускорения.	3
4	1.4. Движение тв. тела с 1 неподвижной точкой	4	Углы Эйлера. Распределение скоростей точек твердого тела при сферическом движении. Мгновенная ось вращения, угловая скорость. Ускорения т. тела.	4
5	1.5. Движение свободного твердого тела. Сложное движение точки.	2	Скорости и ускорения при движении свободного тв. тела. Сложное движ. точки. абсолютная и относ. производные от вектора. Теорема о слож. скор. и ускор.	5, 6
6	1.6. Сила. Системы сил	2	Равновесие абсолютно твердого тела. Активные силы и реакции связей. Аксиомы статики	6
7	1.7. Момент силы относительно точки и относительно оси	2	Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил. Момент пары сил. Теоремы о парах.	7
8	1.8. Система сходящихся сил	2	Система сходящихся сил. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей. Приведение системы пар к простейшему виду. Основная теорема статики.	8
9	1.9. Условия равновесия системы сходящихся сил	2	Условия равновесия системы сходящихся сил. Равновесие системы пар. Условия равновесия пространственной системы сил и плоской системы сил.	9
10	2.10. Тема 10. Равновесие тела при	2	Равновесие тела при наличии трения скольжения. Равновесие тела при наличии трения качения.	10

	наличии трения			
11	2.11.Тема 11. Центр параллельных сил. Центр тяжести.	2	Центр параллельных сил. Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести	11
12	2.12.Тема 12. Основное управление динамики	2	Основное управление динамики. Дифференциальные управления движения свободной материальной точки в декартовых, полярных и естественных координатах. Две	12
13	2.13.Тема 13. Колебания материальной точки	2	Свободные колебания материальной точки.. затухающие колебания материальной точки. аperiodическое движение материальной точки. вынужденные колебания ма	13
14	2.14.Тема 14. Общие теоремы динамики.	6	Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии.	14
15	2.15.Тема 15. Моменты инерции твердого тела	2	Моменты инерции твердого тела. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс теорема Гюйгенса – Штейнера.	15
16	2.16.Тема 16. Динамика простейших движений твердого тела	4	Динамика простейших движений твердого тела. Основные задачи динамики твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Дифференциальные уравнения	16
<b>Итого:</b>		<b>40</b>		

### 3.3.Содержание лекций.

**1.1.1. Способы задания движения. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения. Частные случаи движения точки. (А3: 2, СРС: 8)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**1.2.1. Задание движения твердого тела. Понятие о степенях свободы твердого тела. Поступательное и вращательное движения. Передаточные механизмы. (А3: 2, СРС: 8)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**1.3.1. Мгновенный центр скорости. Подвижная и неподвижная центроиды. Ускорения точек тела при плоском движении. Мгновенный центр ускорения. (А3: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**1.4.1. Углы Эйлера. Распределение скоростей точек твердого тела при сферическом движении. Мгновенная ось вращения, угловая скорость. Ускорения т. тела. (А3: 4, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Углы Эйлера. Распределение скоростей точек твердого тела при сферическом движении. Мгновенная ось вращения. Мгновенная угловая скорость. Ускорения точек тела при сферическом движении. Проработка лекций и учебной литературы: [ 1 ] стр. 189 – 198.

**1.5.1. Скорости и ускорения при движении свободного тв. тела. Сложное движ. точки. абсолютная и относ. производные от вектора. Теорема о слож. скор. и ускор. (А3: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Скорости и ускорения при движении свободного твердого тела. Сложное движение точки. абсолютная и относительная производные от вектора. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.

**1.6.1. Равновесие абсолютно твердого тела. Активные силы и реакции связей. Аксиомы статистики (А3: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**1.7.1. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил. Момент пары сил. Теоремы о парах. (А3: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**1.8.1. Система сходящихся сил. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей. Приведение системы пар к простейшему виду. Основная теорема статики. (А3: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Система сходящихся сил. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей. Приведение системы пар к простейшему виду. Основная теорема статики. Аналитическое определение главного вектора и главного момента пространственной системы сил. Статистические инварианты. Динамический винт частные случаи приведения пространственной системы сил. Приведение плоской системы сил к простейшему виду.

**1.9.1. Условия равновесия системы сходящихся сил. Равновесие системы пар. Условия равновесия пространственной системы сил и плоской системы сил. (А3: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**2.10.1. Равновесие тела при наличии трения скольжения. Равновесие тела при наличии трения качения. (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**2.11.1. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**2.12.1. Основное управление динамики. Дифференциальные управления движения свободной материальной точки в декартовых, полярных и естественных координатах. Две (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**2.13.1. Свободные колебания материальной точки.. затухающие колебания материальной точки. апериодическое движение материальной точки. вынужденные колебания ма (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**2.14.1. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии. (АЗ: 6, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**Описание:** Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии. Работа сил, приложенных к твердому телу. Потенциальное силовое поле. Закон сохранения механической энергии. Влияние сопротивления на величину полной механической энергии.

**2.15.1. Моменты инерции твердого тела. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс теорема Гюйгенса – Штейнера. (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс



**2.16.1. Динамика простейших движений твердого тела. Основные задачи динамики твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Дифференциальные уравнения (АЗ: 4, СРС: 8)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция, мастер-класс

**3.4. Практические занятия**

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.1. Способы задания движения.	4	Решение задач на определение траектории, скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.	1
2	1.2. Задание движения твердого тела.	4	Решение задач по теме «Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси».	2
3	1.2. Задание движения твердого тела.	2	Решение задач по теме «Преобразование простейших движений твердого тела».	2
4	1.3. Скорости тела при плоском движении.	4	Решение задач по теме «Плоское движение твердого тела».	3
5	1.4. Движение тв. тела с 1 неподвижной точкой	2	5. Решение задач по теме «Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку».	4
6	1.9. Условия равновесия системы сходящихся сил	4	Решение задач по теме «Равновесие системы сходящихся сил». Контрольная работа №1	9
7	2.10. Тема 10. Равновесие тела при наличии трения	2	Решение задач по теме «Равновесие системы твердых тел и расчет форм».	9
8	2.10. Тема 10. Равновесие тела при наличии трения	2	Решение задач по теме «Равновесие тела при наличии сил трения».	10
9	2.10. Тема 10. Равновесие тела при наличии трения	2	Решение задач по теме «Приведение системы сил к простейшему виду».	8
10	2.11. Тема 11. Центр параллельных сил. Центр тяжести.	2	Решение задач по теме «Центр параллельных сил».	11
11	2.12. Тема 12. Основное уравнение динамики	4	14. Решение задач по теме «Первая и вторая задачи динамики материальной точки».	12
12	2.13. Тема 13. Колебания материальной точки	2	15. Решение задач по теме «Колебательное движение».	12

13	2.14.Тема 14. Общие теоремы динамики.	4	16. Решение задач по теме « Общие теоремы динамики».	14
14	2.16.Тема 16. Динамика простейших движений твердого тела	2	17. Решение задач по теме « Динамика простейших движений твердого тела». Контрольная работа №2	16
<b>Итого:</b>		<b>40</b>		

### 3.5.Содержание практических занятий

**1.1.1. Решение задач на определение траектории, скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.** (А3: 4, СРС: 9)

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.2.1. Решение задач по теме «Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси».** (А3: 4, СРС: 4)

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.2.2. Решение задач по теме «Преобразование простейших движений твердого тела».** (А3: 2, СРС: 4)

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.3.1. Решение задач по теме «Плоское движение твердого тела».** (А3: 4, СРС: 2)

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.4.1. 5. Решение задач по теме «Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку».** (А3: 2, СРС: 1)

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.9.1. Решение задач по теме «Равновесие системы сходящихся сил».** Контрольная работа №1 (А3: 4, СРС: 4)

**Форма организации:** Практическое занятие

**2.10.3. Решение задач по теме «Равновесие системы твердых тел и расчет форм».** (А3: 2, СРС: 6)

**Форма организации:** Практическое занятие

**2.10.5. Решение задач по теме «Равновесие тела при наличии сил трения».** (А3: 2, СРС: 6)

**Форма организации:** Практическое занятие

**2.10.6. Решение задач по теме «Приведение системы сил к простейшему виду».** (А3: 2, СРС: 6)

**Форма организации:** Практическое занятие

**2.11.1. Решение задач по теме «Центр параллельных сил».** (А3: 2, СРС: 2)

**Форма организации:** Практическое занятие

**2.12.1. 14. Решение задач по теме «Первая и вторая задачи динамики материальной точки».** (А3: 4, СРС: 4)

**Форма организации:** Практическое занятие

**2.13.1. 15. Решение задач по теме «Колебательное движение».** (А3: 2, СРС: 2)

**Форма организации:** Практическое занятие

**2.14.1. 16. Решение задач по теме «Общие теоремы динамики».** (А3: 4, СРС: 4)

**Форма организации:** Практическое занятие

**2.16.1. 17. Решение задач по теме «Динамика простейших движений твердого тела».** Контрольная работа №2 (А3: 2, СРС: 6)

**Форма организации:** Практическое занятие

### **3.11. Промежуточная аттестация**

#### **1. Зачет с оценкой (2 семестр)**

Вопросы к зачету с оценкой (2 семестр) приведены в прил. 2.1.

#### **2. Зачет с оценкой (3 семестр)**

Вопросы к зачету с оценкой (3 семестр) приведены в прил. 2.1.

## **4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине

2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Раздел формируется на основании Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденном приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г. (п. 5.4.1) и включает:

- 1) перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- 2) описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 3) типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **5.1 Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:**

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-7	Готовность разрабатывать физические и математические модели механических и технологических процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных (проектных, проектно-конструкторских, конструкторско-технологических) задач с использованием методов теоретического и экспериментального исследования	Лекции, практические занятия, лабораторные работы.
2	ПК-14	Способность решения проблем эффективного использования материалов, оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчета параметров процессов испытания	Лекции, практические занятия, лабораторные работы.

### **5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также описание шкал оценивания, в соответствии с видом контроля успеваемости обучающегося, сформулировано в п.п. 7.3...7.5.3 Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденном приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г.

### **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:**

Формы оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Текущий контроль успеваемости</i>			
1.	Текущее тестирование	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или модуля дисциплины, организованное в виде письменного либо автоматизированного выполнения заданий, содержащих теоретические вопросы либо практические задания (задачи). Рекомендуется для оценки знаний и умений студентов.	Комплект контрольных тестов, заданий (прил. 2.2)
2.	Практическое задание	Средство проверки умений применять полученные знания с использованием определенных методик для решения задач или заданий по учебному модулю или дисциплине в целом. Рекомендуется для оценки умений студентов.	Перечень практических заданий (раздел 3)
<i>Промежуточная аттестация</i>			
3.	Дифференц. Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.	Комплект теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету (прил. 2.1)

#### **5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в соответствии с видом контроля успеваемости обучающегося, могут быть выбраны из:

- п. 7.5 Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденного приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г.

- п. 2 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения по дисциплине, утвержденного приказом ректора № 42 от 04.02.2014 г.

### **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) основная литература:

Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике. Санкт-Петербург-Москва-Краснодар, 2005г.

Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики. Москва, издательство «Лань», 2004г.

Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. Под общей редакцией проф. Яблонского А.А. Москва, «Интеграл-пресс», 2003г.

б) дополнительная литература:

1. Бухголец Н.Н.Основной курс теоретической механики : учеб. пособие. Ч.2 : Динамика системы материальных точек / Н.Н. Бухголец. - Изд. 8-е, стер. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2016. - 332 с. : ил. - (Учебники для вузов. Спец. литература.). - Библиогр.: с.329. - ISBN 978-5-8114-0926-6 (общий). - ISBN 978-5-8114-0920-4 (Ч.2).<https://e.lanbook.com/book/72973>
2. Бухголец Н.Н.Основной курс теоретической механики : учеб. пособие. Ч.2 : Динамика системы материальных точек / Н.Н. Бухголец. - Изд. 8-е, стер. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2016. - 332 с. : ил. - (Учебники для вузов. Спец. литература.). - Библиогр.: с.329. - ISBN 978-5-8114-0926-6 (общий). - ISBN 978-5-8114-0920-4 (Ч.2).<https://e.lanbook.com/book/72973>

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7. Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

№№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
1	Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ)	<a href="http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web">http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web</a>
2	Электронная библиотечная система ЮРАЙТ ЭБС «Легендарные книги» ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	<a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> , <a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a>
3	Электронная библиотечная система «Лань» ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>
4	Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ООО «Научно-издательского центра ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
5	Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО «РУНЭБ»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
6	Библиотека РФФИ	<a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>
7	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
8	Система проверки на заимствования «РУКОНТ» ООО «Национальный цифровой ресурс «Руконт»	<a href="http://text.rucont.ru">http://text.rucont.ru</a>
9	НП НЭИКОН Некоммерческое партнерство «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>
10	Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив) Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
11	Международная система цитирования Web Of Science Правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	<a href="http://www.webofscience.com">www.webofscience.com</a>
12	Международная система цитирования Scopus Издательство Elsevier, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение дисциплине проводится в форме аудиторных (лекции, практические занятия) и самостоятельных занятий. Цель аудиторных занятий – дать систематические знания по дисциплине и закрепить их с помощью и под контролем преподавателя во время практических занятий и лабораторных работ. Цель самостоятельной работы – получить более глубокие знания в ходе изучения литературы и других материалов по дисциплине, при выполнении домашних заданий и в процессе подготовки и оформления лабораторных работ.

**Лекции.** Опыт показывает, что студенты, слабо посещающие лекции, гораздо хуже разбираются в материале, испытывают затруднения при необходимости применить лекционный материал на практике, а на подготовку к экзаменам тратят гораздо больше времени. Следовательно, посещать лекции – в интересах студентов. Во время лекций полезно вести краткий конспект: во-первых, в работу включается моторная память, во-вторых, конспект даёт возможность быстро освежить материал, в-третьих, навык выбора и фиксации наиболее важных элементов лекции полезен, если профессия студента будет связана с созданием программных систем.

Лекция знакомит студента с новым учебным материалом, структурирует его представление о предмете, тем самым давая возможность эффективнее обогащать свои знания при самостоятельной работе. Лектор получает возможность поделиться опытом работы, который нередко невозможно получить другим путём: далеко не всё, что знает специалист, можно найти в литературе.

**Практические занятия.** Работа на практических занятиях проводится в достаточно свободной обстановке, когда студенты имеют возможность выбирать разные пути решения задачи. Прежде чем воспользоваться помощью преподавателя, студенты обсуждают задачу между собой, используя при этом имеющийся теоретический материал. Нужно иметь в виду, что, пропуская занятия, студент ставит себя в сложное положение, вплоть до срыва сессии.

**Подготовка к лекции.** В силу специфики дисциплины темы лекций редко бывают изолированными или короткими, объёмом в одно занятие. Обычно текущая лекция в значительной мере опирается на предыдущий материал, особенно на последнюю лекцию. Так что знакомство с ней даст возможность гораздо эффективнее работать на занятиях.

**Подготовка к практическим занятиям.** На практических занятиях от студента требуется активная работа, которая без подготовки практически невозможна. Нужно, помимо знакомства с теоретическим материалом, выполнить работы, заданные на дом, уточнить методы решения рассматриваемых задач.

**Подготовка к зачётам и экзаменам.** Если студент в течение семестра посещал лекции, работал на практических занятиях, правильно готовился к занятиям дома, зачёт или экзамен становится для него технической процедурой, в ходе которой он сможет показать свой уровень. В противном случае ему придётся поработать достаточно серьёзно. Допуск к экзаменам получают лишь те студенты, которые полностью выполнили все задания. Поэтому, если нет уверенности, что все задания будут сданы в срок, лучше обратиться на это внимание заранее.

### **Методические рекомендации к заданиям**

При выполнении заданий необходимо определить: какими методами они решаются наиболее рациональным способом, просмотреть не только теоретический материал, но как решались аналогичные задания в ходе аудиторных занятий.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации. Для осуществления образовательного процесса по дисциплине применяются:

*Интернет-ресурсы:*

<http://www.cwa.ru/tsaginfo.htm> - Сайт Центрального Аэрогидродинамического Института

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения чтения лекций используется:

- аудитория, укомплектованная учебной мебелью, доской с мелом (маркером) .

Для проведения практических (лабораторных) занятий используется:

- аудитория, укомплектованная учебной мебелью, доской с мелом (маркером).



### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина Теоретическая механика является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 24.05.03 Испытание летательных аппаратов. Дисциплина реализуется на «Взлет» факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) А11.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-6.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: способностью использовать основные положения, законы и методы механики и технологий в познавательной и профессиональной деятельности для решения типовых задач проектирования (разработки, технологического обеспечения, обслуживания и т.п.)

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, мастер-класс, Практическое занятие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: рубежный контроль в форме Тестирование, Контрольная работа, Тестирование, Контрольная работа и промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (2 семестр), Зачет с оценкой (3 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (40 часов), практические (40 часов), лабораторные (0 часов) занятия и (136 часов) самостоятельной работы студента.

**Вопросы к зачету**  
**(2 семестр)**

1. Основные задачи кинематики.
2. Способы задания движения точки. Векторный способ.
3. Способы задания движения точки. Естественный способ.
4. Способы задания движения точки. Координатный способ
5. Взаимосвязь способов задания движения.
6. Скорость точки при векторном способе задания движения.
7. Скорость точки при естественном способе задания движения.
8. Скорость точки при координатном способе задания движения.
9. Ускорение точки при векторном, способе задания.
10. Ускорение точки при естественном способе задания движения.
11. Ускорение точки при координатном способе задания движения.
12. Частные случаи движения точки.
13. Виды движений твердого тела. Поступательное движение.
14. Вращательное движение: угловые параметры твердого тела, скорость и ускорение любой точки твердого тела.
15. Передаточные механизмы.
16. Плоское движение твердого тела. Скорости и ускорения точек тела при плоском движении.
17. Мгновенный центр скоростей. Различные случаи определения положения МЦС.
18. Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера.
19. Скорости и ускорения точек твердого тела при сферическом движении.
20. Движение свободного тела.
21. Сложное движение точки. Понятие об абсолютной локальной производной от вектора.
22. Теоремы о сложении скоростей и сложении ускорения при сложном движении точки.

## Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Сила. Система сил. Равновесие абсолютно твердого тела.
2. Аксиомы статики. Теорема о трех непараллельных силах.
3. Активные силы реакции связи.
4. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей.
5. Условия равновесия системы сходящихся сил.
6. Момент сил относительно точки и относительно оси.
7. Момент пары сил. Теоремы о парах.
8. Приведение системы пар к простейшему виду. Равновесие системы пар.
9. Основная теорема статики.
10. Условия равновесия пространственной системы сил.
11. Приведение плоской системы сил к простейшему виду.
12. Условия равновесия плоской системы сил.
13. Методы расчета плоских форм.
14. Леммы о фермах.
15. Равновесие тела при наличии трения скольжения.
16. Равновесие тела при наличии трения качения.
17. Статические инварианты. Динамический винт.
18. Частные случаи приведения пространственной системы сил.
19. Центр параллельных сил. Центр тяжести.
20. Методы нахождения тяжести.
21. Основные законы динамики.
22. Дифференциальные уравнения движения материальной точки: векторный способ, координатный способ, естественный способ.
23. Первая и вторая задачи динамики.
24. Динамика относительного движения, переносная и кориолисова силы инерции. Основное уравнение динамики относительного движения
25. Частные случаи относительного движения материальной точки.
26. Принцип относительной классической механики. Условия относительного покоя.
27. Общие теоремы динамики точки:
  - а) теорема об изменении количества движения;
  - б) теорема об изменении кинетического момента;
  - в) работы силы. Теорема о работе силы;
  - г) мощность;
  - д) теорема об изменении кинетической энергии;
  - е) силовое поле. Потенциальная энергия;
  - ж) понятие о рассеивании полной механической энергии. Интеграл энергии.
28. Геометрия масс. Центр масс. Теорема о движении центра масс.
29. Момент инерции относительно оси и точки
30. Центробежные моменты инерции. Понятие о тензоре инерции.
31. Теорема Гюйгенса – Штейнера.
32. Колебательное движение материальной точки:
  - а) свободные колебания.
  - б) Свободные колебания при наличии вязкого сопротивления (случаи малого и большого сопротивления);
  - в) Вынужденные колебания; явление биения и резонанса;
  - г) Вынужденные колебания при наличии вязкого сопротивления;
33. Динамика сферического движения твердого тела. Понятие о гироскопах.

34. Свойства гироскопов.
35. Теория удара. Основные уравнения Теории удара. Коэффициент восстановления при ударе.
36. Теория удара. Потеря кинетической энергии при ударе 2 –х тел. Теорема Карно.