

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый  
проректор-проректор по  
учебной работе  
Н.Н. Сухих

« 30 » августа 2017 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Механика**

Направление подготовки (специальность)  
**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Направленность программы (специализация)  
**Организация технического обслуживания и ремонта  
воздушных судов**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Механика» являются создание научно-технической базы знаний для изучения других дисциплин механического цикла, используемых при решении инженерных задач, получение того фундаментального минимума теоретических и экспериментальных методов механики, с помощью которых будущий специалист сможет самостоятельно решать задачи в ходе дальнейшего технического прогресса. Освоение дисциплины направлено на расширение научного и инженерного кругозора, а также на повышение общей культуры будущего специалиста и развитие его мышления.

Задачами освоения дисциплины являются:

- дать студентам представление об основных понятиях и законах механики;
- обеспечить студентов знаниями методов изучения и исследования равновесия сил, действующих на механические объекты, знаниями о движении материальной точки, твёрдого тела и механической системы;
- формирование способностей создания упрощённых моделей механических движений реальных материальных объектов, применения абстрактных понятий, о моделях в сфере профессиональных инженерных задач при эксплуатации воздушных судов;
- формирование способностей и готовности к использованию методов решения задач из разделов механики с применением соответствующего математического аппарата, привитие навыков теоретического и экспериментального исследования вопросов при решении профессиональных задач в рамках изучаемой дисциплины;
- научить студентов применять полученные знания при решении задач механики в своей профессиональной деятельности.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Механика» представляет собой дисциплину базовой части профессионального цикла дисциплин (СЗ).

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Прикладная геометрия и инженерная графика», «Информатика», «Основы теории надежности».

Дисциплина «Механика» является обеспечивающей для дисциплин: «Сопrotивление материалов», «Детали машин», «Моделирование систем и процессов», «Аэродинамика и динамика полета», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Термодинамика и теплопередача», «Теория авиационных двигателей», «Гидромеханические системы воздушных судов», «Методы и алгоритмы оценки надежности», «Сохранение летной годности воздушных судов».

Дисциплина изучается в 3 семестре.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Механика» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Способностью понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии (ОК-2)	Знать: - основные элементы, понятия, законы и модели механики; - область применения базовых моделей объектов механики; Уметь: - использовать основные базовые методы решения задач из рассмотренных разделов механики; Владеть: - технологиями и методами критического мышления при решении задач;
2. Способностью и готовностью приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-21)	Знать: - принципы классификации научных публикаций в международных библиотеках и алгоритмы выполнения компьютерного поиска необходимой информации; Уметь: - подбирать задачи для реализации поставленной учебной цели; - использовать законов механики для исследования равновесия, движения материальных тел и систем, рассматриваемых в рамках дисциплины. Владеть: - методами теоретического и экспериментального исследования в механике.
3. Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования,	Знать: - методы дифференциального и интегрального исчисления и способы их применение решений задач механики; Уметь: - осуществлять поиск и выбор информации в Интернет сетях, необходимой способы их применении для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности; Владеть: - основными методами решения задач из

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОК-58)	<p>изучаемых разделов механики с использованием соответствующего математического аппарата (дифференцирование, интегрирование, факторный анализ и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования методов теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач.</li> </ul>
4. Способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-60)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные элементы теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и механизмов;</li> <li>- основы конструирования и проектирования машин и механизмов;</li> <li>- основные понятия, законы и модели механики;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные элементы теоретической механики, основы конструирования и проектирования машин и механизмов при решении профессиональных задач;</li> <li>- оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач;</li> <li>- проводить кинематический анализ движения деталей и механизмов и составлять динамические уравнения движения при решении типовых профессиональных задач;</li> <li>- проводить расчеты на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении типовых профессиональных задач;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач.</li> </ul>
5. Способностью и готовностью осуществлять выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации воздушных	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы составления аналитических моделей движения механических объектов и моделей в управлении объектами при кинематическом и динамическом анализе событий, возникающих при эксплуатации;</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
судов и объектов авиационной инфраструктуры (ПК-61)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать упрощённые модели механических движений реальных материальных объектов, применять абстрактные понятия, связанные с построенными моделями в сфере профессиональных инженерных задач при эксплуатации воздушных судов;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями и принципа разделения любой технической или методической задачи на три равноправных части: проблема; постановка задачи; выбор известного метода решение на основе формальной логики и на основе дифференциальных уравнений.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	58,5	58,5
лекции	28	28
практические занятия	14	14
семинары	-	-
лабораторные работы	14	14
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	25	25
Промежуточная аттестация:	27	27
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	24,5	24,5
		экзамен

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-2	ОК-21	ОК-58	ПК-60	ПК-61		
Тема 1. Система сил	6	+	+				ВК, Л, ПЗ, СРС	ИДЗ, УО
Тема 2. Центр тяжести твёрдого тела.	4	+	+		+	+	Л, ПЗ, ИЛ, ЛР	ЗЛР, УО, Т
Тема 3. Кинематика точки	6		+				Л, ПЗ, СРС	ИДЗ, УО, Т
Тема 4. Простейшие движения твёрдого тела	8	+			+		Л, ПЗ, ИЛ, СРС	УО, Т
Тема 5. Плоское движение твёрдого тела	6	+			+		Л, ПЗ, ИЛ, СРС	ИДЗ, УО, Т
Тема 6. Сферическое движение твёрдого тела. Общий случай движения тела	4		+		+		Л, ПЗ, СРС	УО, Т
Тема 7. Сложное движение точки	4		+				Л, ПЗ, ИЛ, СРС	УО, Т
Тема 8. Дифференциальные уравнения движения материальной точки относительно инерциальной системы отсчёта	6	+	+				Л, ПЗ, СРС	ИДЗ, УО, Т
Тема 9. Динамика относительного движения точки	4						Л, ПЗ, ИЛ, СРС	ИДЗ, УО, Т
Тема 10. Колебательное движение материальной точки	10	+			+	+	Л, ПЗ, ИЛ, ЛР, СРС	ЗЛР, УО
Тема 11. Общие теоремы динамики механических систем	8	+					Л, ПЗ, ЛР, СРС	ЗЛР, УО, Т

Темы, разделы дисциплины	Количество часов						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-2	ОК-21	ОК-58	ПК-60	ПК-61		
Тема 12. Динамика сферического движения твёрдого тела	5		+				Л, ПЗ, ЛР, СРС	ЗЛР, УО, Т
Тема 13. Элементы теории удара	6	+			+		Л, ПЗ, ИЛ, ЛР, СРС	ЗЛР, УО, Т
Тема 14. Общее уравнение динамики	4	+					Л, ПЗ, СРС	УО, Т
Итого по дисциплине	81							
Промежуточная аттестация	27							
Всего по дисциплине	108							

Сокращения: Л – традиционная лекция; ПЗ – практическое занятие; ИЛ – интерактивная лекция; ЛР – лабораторная работа; СРС – самостоятельная работа студента; ЗЛР – защита лабораторной работы; Т - тестирование; ИДЗ – индивидуальные домашние задания; УО – устный опрос, ВК – входной контроль.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Система сил	2	2	-	-	2	-	6
Тема 2. Центр тяжести твёрдого тела.	2	-	-	2	-	-	4
Тема 3. Кинематика точки	2	2	-	-	2	-	6
Тема 4. Простейшие движения твёрдого тела	2	2	-	2	2	-	8
Тема 5. Плоское движение твёрдого тела	2	2	-	-	2	-	6
Тема 6. Сферическое движение твёрдого тела.	2	-	-	-	2	-	4

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Общий случай движения тела							
Тема 7. Сложное движение точки	2	-	-	-	2	-	4
Тема 8. Дифференциальные уравнения движения материальной точки относительно инерциальной системы отсчёта	2	2	-	-	2	-	6
Тема 9. Динамика относительного движения точки	2	-	-	-	2	-	4
Тема 10. Колебательное движение материальной точки	2	2	-	4	2	-	10
Тема 11. Общие теоремы динамики механических систем	2	2	-	2	2	-	8
Тема 12. Динамика сферического движения твёрдого тела	2	-	-	2	1	-	5
Тема 13. Элементы теории удара	2	-	-	2	2	-	6
Тема 14. Общее уравнение динамики	2	-	-	-	2	-	4
Итого по дисциплине	28	14	-	14	25	-	81
Промежуточная аттестация							27
Всего по дисциплине							108

Сокращения: Л – традиционная лекция; ПЗ – практическое занятие; ЛР – лабораторная работа; С – семинар; СРС – самостоятельная работа студента.

### 5.3 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Статика

##### Тема 1. Система сил

Равновесие твёрдого тела под действием сил, произвольно ориентированных в пространстве и на плоскости. Момент силы относительно центра и оси в пространстве. Элементы теории пар сил. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей. Момент силы относительно центра и оси. Пара сил и её момент. Теорема о приведении произвольной системы сил к заданному центру. Уравнения равновесия твёрдого тела при действии



различных систем сил. Приведение силы к заданному центру. Системы произвольных сил, параллельных сил на плоскости и в пространстве, плоской и пространственной системы сходящихся сил.

### **Тема 2. Центр тяжести твёрдого тела**

Центр параллельных сил. Центр тяжести твёрдого тела. Радиус-вектор и координаты центра параллельных сил. Центр тяжести твёрдого тела и его координаты. Центр тяжести плоской фигуры. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси. Центр тяжести линии.

## **Раздел 2. Кинематика**

### **Тема 3. Кинематика точки**

Способы задания движения точки. Уравнения кинематического (закон) движения точки. Определение скорости и ускорения точки для различных способов задания её движения.

### **Тема 4. Простейшие движения твёрдого тела**

Поступательное движение твёрдого тела. Вращение вокруг неподвижной оси. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при заданных видах движения (без доказательства). Уравнения поступательного движения. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорости и ускорения точек вращающегося тела, вокруг заданной оси вращения.

### **Тема 5. Плоское движение твёрдого тела**

Разложение движения плоской фигуры на поступательное и вращательное. Уравнения плоского движения. Теорема о скоростях точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС) и определение с его помощью скоростей точек плоской фигуры. Основные способы определения положения МЦС.

### **Тема 6. Сферическое движение твёрдого тела. Общий случай движения тела**

Движение тела с одной неподвижной точкой. Движение свободного тела. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Уравнения сферического движения. Теорема Эйлера - Даламбера. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки тела при сферическом движении. Примеры.

### **Тема 7. Сложное движение точки**

Абсолютное и относительное движения точки, переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.

## **Раздел 3. Динамика**

### **Тема 8. Дифференциальные уравнения движения материальной точки относительно инерциальной системы отсчёта**

Предмет динамики. Законы Галилея-Ньютона. Сила инерции. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения точки. Две основные задачи динамики движения точки.

### **Тема 9. Динамика относительного движения точки**

Основное уравнение динамики относительного движения точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки в декартовых координатах. Дифференциальные уравнения движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчёта. Основное уравнение динамики относительного движения точки для различных случаев переносного движения. Принцип относительности классической механики.

### **Тема 10. Колебательное движение материальной точки**

Виды колебательных движений материальной точки. Свободные колебания груза, подвешенного к пружине. Свободные колебания без учёта сил сопротивления и при вязком сопротивлении. Затухающие и вынужденные колебания материальной точки. Явление биений. Явление резонанса.

### **Тема 11. Общие теоремы динамики механических систем**

Механическая система. Классификация сил, действующих на точки механической системы. Центр масс механической системы и его координаты. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс. Дифференциальные уравнения поступательного движения твёрдого тела. Количество движения материальной точки. Количество движения механической системы. Элементарный импульс силы и импульс за конечный промежуток времени. Теорема об изменении количества движения точки. Закон сохранения количества движения. Момент количества движения точки относительно центра и оси. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения точки. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента. Определение осевых моментов инерции однородных и неоднородных тел. Опытное определение моментов инерции тел. Дифференциальные уравнения плоского или вращательного движения твёрдого тела. Работа постоянной силы на прямолинейном перемещении. Работа переменной силы на криволинейном перемещении. Работа силы тяжести, силы упругости. Сопротивление движению объекта при качении. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

## Тема 12. Динамика сферического движения твёрдого тела

Кинетические моменты твёрдого тела относительно неподвижной точки и координатных осей при его сферическом движении. Понятие о гироскопе. Кинетический момент быстро вращающегося ротора гироскопа. Гироскоп с тремя степенями свободы. Гироскоп с двумя степенями свободы. Гироскопический момент. Примеры гироскопических явлений.

## Тема 13. Элементы теории удара

Явление удара. Основные положения и понятия теории удара. Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе. Удар шара о неподвижную поверхность. Коэффициент восстановления при ударе. Действие ударных сил на тело, вращающееся вокруг неподвижной оси, и на твёрдое тело, совершающее плоское движение.

## Тема 14. Общее уравнение динамики

Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты и число степеней свободы. Обобщенные силы и примеры их вычисления. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа второго рода. Кинетический потенциал. Уравнения Лагранжа второго рода для консервативной системы. Циклические координаты, циклические интегралы.

### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (часы)
Тема 1	Практическое занятие 1. Определение сил, растягивающих или сжимающих стержни конструкции при нагружении системой сходящихся сил. Определение напряжений в материале стержней. Определение реакции опор твёрдого тела, нагруженного произвольной плоской системой сил. Определение моментов силы относительно точки и оси. Определение главного момента системы сил, лежащих в одной плоскости.	2
Тема 3	Практическое занятие 2. Определение и построение в масштабе траектории точки, её скорости и ускорения при задании движения точки. Определение и построение в масштабе ускорения точки по его тангенциальной и нормальной составляющим.	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
Тема 4	Практическое занятие 3. Определение относительной и переносной скоростей точки как векторных количеств. Определение модуля абсолютной скорости точки. Определение относительного, переносного, кориолисова ускорений точки как векторных количеств. Определение модуля абсолютного ускорения точки.	2
Тема 5	Практическое занятие 4. Определение кинематические характеристики вращательное и плоское движение твердого тела	2
Тема 8	Практическое занятие 6. Методы решения задач динамики. Решение задач движения материальной точки, описываемого дифференциальными уравнениями относительно инерциальной системы отсчёта. Дифференциальные уравнения движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчёта.	2
Тема 10	Практическое занятие 8. Общее уравнение динамики. Устойчивость равновесия системы, теория колебаний, устойчивость движения.	2
Тема 11	Практическое занятие 7. Общие теоремы динамики точки.	2
Итого по дисциплине		14

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
Тема 2	Лабораторная работа 1. Определение центра тяжести твердого тела.	2
Тема 4	Лабораторная работа 2. Исследование зависимость силы трения скольжения от веса тела и определение коэффициента трения.	2
Тема 10	Лабораторная работа 3. Исследование вынужденных колебаний материальной точки. Определение периода колебаний математического маятника экспериментальным путем.	4
Тема 11	Лабораторная работа 4. Определение моментов инерции тел опытное путем.	2

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
Тема 12	Лабораторная работа 5. Исследование распределения напряжений при внецентренном сжатии.	2
Тема 13	Лабораторная работа 6. Исследование упругого удара шаров.	2
Итого по дисциплине		14

### 5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Изучение лекционного материала (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-13]). Выполнение индивидуальных домашних заданий: ИДЗ № 1, самоконтроль по разделу № 1 из базы тестирования. Подготовка к устному опросу и письменному тестированию.	2
3	Изучение лекционного материала (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-10]). Выполнение индивидуальных домашних заданий: ИДЗ № 2, самоконтроль по разделу № 2 из базы тестирования. Подготовка к устному опросу.	2
4	Изучение лекционного материала (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-13]). Подготовка к устному опросу и письменное тестирование.	2
5	Изучение лекционного материала (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-10]). Выполнение индивидуальных домашних заданий: ИДЗ № 3, самоконтроль по разделу № 2 из базы тестирования. Подготовка к устному опросу и письменное тестирование.	2
6	Изучение лекционного материала (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-10]). Подготовка к устному опросу и письменное 5-минутное тестирование.	2
	Изучение лекционного материала (конспект	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
7	лекций и рекомендуемая литература [1-10]). Подготовка к устному опросу и письменное тестирование.	
8	Изучение лекционного материала (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-10]). Выполнение индивидуальных домашних заданий: ИДЗ № 4, самоконтроль по разделу № 3 из базы тестирования. Подготовка к устному опросу и письменное тестирование.	2
9	Изучение лекционного материала (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-13]). Выполнение индивидуальных домашних заданий: ИДЗ № 5, самоконтроль по разделу № 3 из базы тестирования. Подготовка к устному опросу и письменное тестирование.	2
10	Изучение лекционного материала (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-13]). Подготовка к устному опросу.	2
11	Изучение лекционного материала (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-10]). Подготовка к устному опросу и письменное тестирование.	2
12	Изучение лекционного материала (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-8]). Подготовка к устному опросу, ЛР и письменное тестирование.	1
13	Изучение лекционного материала (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-13]). Подготовка к устному опросу, ЛР и письменное тестирование.	2
14	Изучение лекционного материала (конспект лекций и рекомендуемая литература [1-10]). Подготовка к устному опросу и письменное тестирование.	2
Итого по дисциплине		25

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1 Яблонский, А.А. **Курс теоретической механики** [Текст и электронный ресурс]: учебник / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. 16-е изд. стер. - М.: Издательство «КНОРУС», 2011. – 608 с. ISBN 978-5-406-01977-1. Количество экземпляров – 2.

Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=450358&pg=1> (свободный, дата обращения 20.05.2017).

2 Тарг, С.М. **Краткий курс теоретической механики** [Текст и электронный ресурс]: учебник для высш. технических учебн. завед. / С.М. Тарг. - М.: Высшая школа, 2009.- 416 с. ISBN 978-5-06-006114-7. Количество экземпляров – 53.

Режим доступа: [http://web-local.rudn.ru/web-local/uem/ing/ter\\_mex/9.pdf](http://web-local.rudn.ru/web-local/uem/ing/ter_mex/9.pdf) (свободный, дата обращения 20.05.2017).

3 Мещерский, И.В. **Сборник задач по теоретической механике** [Текст и электронный ресурс]: учебное пособие /Под ред. В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. 50-е изд. стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2010.- 448 с. ISBN 978-5-9511-0019-1. Количество экземпляров – 567.

Режим доступа: <https://nashol.me/2012091567005/sbornik-zadach-po-teoreticheskoj-mehanike-mescherskii-i-v-1975.html> (свободный, дата обращения 20.05.2017).

4 Куклев, Е.А. **Механика** [Текст и электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы/ Куклев, Е.А., Байрамов, А.Б., Арет, В.А., Колобов, Н.С. Университет ГА, СПб, 2013. – 31 с. Количество экземпляров – 300.

5 Байрамов, А.Б. **Механика (прикладная механика)** [Текст]: методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы/ Артюх В.Г., Байрамов А.Б. Университет ГА, СПб, 2017. – 42 с. Количество экземпляров – 135.

### б) дополнительная литература

6 Чернов, К.И. **Основы технической механики** [Текст и электронный ресурс]: учебник для техникумов / К.И. Чернов. - М: Машиностроение, 1986. - 256 с. ил. Количество экземпляров – 266.

Режим доступа: <https://www.avsim.su/files.phtml?uploader=112501> (свободный, дата обращения: 20.05.2017).

7 Ландау, Л.Д. **Механика** [Текст и электронный ресурс]: учебное пособие для студ. вузов / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. - М.: Наука, – 1988. – 324 с. Количество экземпляров – 2.

Режим доступа: [http://ffimgu.ru/images/1/1b/Ландау\\_Лифшиц\\_Том\\_1\\_Механика.pdf](http://ffimgu.ru/images/1/1b/Ландау_Лифшиц_Том_1_Механика.pdf) (свободный, дата обращения: 20.05.2017).

8 Бать, М.И. **Теоретическая механика в примерах и задачах** [Текст и электронный ресурс]: учебное пособие для студ. / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. Том 1 – Статика, кинематика. 11-е изд. стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2010.- 672 с. Количество экземпляров – 15.

Режим доступа: <http://padaread.com/?book=31359> (свободный, дата обращения: 20.05.2017).

9 Бать, М.И. **Теоретическая механика в примерах и задачах** [Текст и электронный ресурс]: учебное пособие для студ. / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. Том 2. Динамика. 11-е изд. стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2010.- 672 с. Количество экземпляров – 15.

Режим доступа: <http://padaread.com/?book=31359> (свободный, дата обращения: 20.05.2017).

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

10 **КонсультантПлюс. Официальный сайт компании** [Электронный ресурс] — Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (свободный, дата обращения: 20.05.2017).

11 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) (свободный, дата обращения: 20.05.2017).

12 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) (свободный, дата обращения: 20.05.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

13 **Российское образование. Федеральные порталы** [Электронный ресурс] — Режим доступа: [www.edu.ru](http://www.edu.ru) и [www.fepo.ru](http://www.fepo.ru) (свободный, дата обращения: 20.05.2017).

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1 Файл презентации лекционного материала по всем темам.

2 Мультимедийное оборудование для проведения лекций и практических занятий. Для обеспечения учебного процесса в аудиториях №502-507 лабораторного корпуса имеются 4 компьютера в вычислительном классе и 2 компьютера обслуживающего персонала, 2 ноутбука, 2 проектора, 2 экрана, 1 принтер и 1 ксерокс.

3 Библиотечный комплект методических указаний, печатный раздаточный материал, фонд тестовых заданий по дисциплине «Механика».

4 Компьютерный учебно-методический модуль по дисциплине «Механика».

5 Лабораторная установка для выполнения ЛР №1: Исследование вынужденных колебаний материальной точки.

6 Лабораторная установка для выполнения ЛР №2: Определение моментов инерции звеньев плоского механизма методом качаний.



Демонстрационные приборы:

- модель зубчатого механизма с неподвижными осями колёс – для демонстрации вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси;
- модель планетарного механизма – для демонстрации сложного движения твёрдого тела;
- модель кривошипно – ползунного механизма – для демонстрации поступательного движения, вращения твёрдого тела вокруг неподвижной оси и плоского движения тела.

7 Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows Office Standard.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения. Практические занятия проводятся в аудиторной и интерактивной форме.

В процессе преподавания дисциплины «Механика» используются классические формы и ИТ-методы обучения: лекции, практические занятия (решение задачи темам в заданных разделах, устные опросы), самостоятельная работа студента.

Работа над учебным материалом складывается из изучения лекционных курсов, выполнения специальных заданий (тестов, контрольных работ), решения тематических задач, анализа и разбора проблемных ситуаций.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу и систематический контроль хода этой работой. Для организации практических занятий и активной самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль: предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимися, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Традиционная лекция: традиционные информационно-развивающие технологии в сочетании с мультимедийным сопровождением лекции, направленные на формирование системы знаний у студентов по заданной дисциплине.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, с использованием ИТ- технологий, которое сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде *PowerPoint*, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Интерактивные лекции проводятся по темам 2, 4, 5, 7, 9, 10, 13 в объеме 14 часов по проблемным вопросам механика. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Учебные мультимедийные материалы с использованием *MS Office 2007 (Power Point)*, содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам *Microsoft Office Word*, листам *Microsoft Office Excel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Данные материалы позволяют сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы в творческих подгруппах по выполнению заданий с использованием *MS Office 2007*; обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

Практические занятия: изучение нового материала на основе примеров практических задач по профилю дисциплины с целью углубления и закрепления у студентов знаний, полученных на лекциях, формирование системы умений, обеспечивающих возможность качественного (с использованием экспериментов) выполнения профессиональной деятельности с применением интерактивных технологий.

Лабораторные работы: увязка теории с практикой с целью обучения студентов методам проведения экспериментов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием и последующим обобщением полученных результатов.

Самостоятельная работа: самостоятельное изучение теоретического материала с использованием учебной литературы, Internet – ресурсов, опережающая самостоятельная работа.

Индивидуальное домашнее задание: даётся по конкретной пройденной теме с целью приобщения студента к самостоятельной работе и к приобретению навыков в работе с дополнительной учебной литературой, необходимой для решения практических задач.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Защита домашнего задания (ИДЗ): проводится в форме индивидуальной беседы студентов с преподавателем путем оценивания остаточных знаний по результатам выполненным задачам, что позволяет студентам продемонстрировать свои знания, умения и владения.

Защита лабораторной работе (ЗЛР): проводится на плановых занятиях и устной форме. Во время защиты студент сдает отчет, содержащий все пункты задания, и отвечает на контрольные вопросы по тематике лабораторной работ приведенные в методических указаниях к выполненной работе.

Устный опрос: проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Тестирование: проводится по темам в соответствии с данной программой проверки для выявления остаточных знаний студентов по результатам изучения лекционного материала, выполнения лабораторных работ и индивидуальных домашних заданий. Данный метод представляют собой реальную проверку знаний, умений и компетенций студента.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 3 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Экзамен: промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

### **9.1. Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Балльно-рейтинговая система текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

## **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Защита лабораторных работ оценивается: «зачтено», если работы выполнены и студент ответил на все контрольные вопросы, «не зачтено», если студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Индивидуальное домашнее задание оценивается:

«зачтено» - если студент самостоятельно выполнил все предусмотренные задания, глубоко усвоил основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работал на практических занятиях; ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично;

«не зачтено» - если студент самостоятельно выполнил не все предусмотренные задания, допустил некоторые погрешности при их выполнении, плохо усвоил основную литературу, рекомендованную программой, не обладает необходимыми знаниями для самостоятельного устранения допущенных погрешностей, либо их устранения под руководством преподавателя.

Тестирование оценивается:

«зачтено» - задание выполнено не менее 51 %, решение и ответ аккуратно оформлены, студент аргументировано обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;

«не зачтено» - задание выполнено менее, чем на 51 %, решение содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, неаккуратное оформление работы.

Устный опрос в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия оценивается положительно («зачтено») в том случае, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос, или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

Оценивается отрицательно («не зачтено») в том случае, если обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, дает неполный ответ при наводящих вопросах, отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно.

По итогам освоения дисциплины «Механика» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и предполагает письменный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины «Механика» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований

образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций.

Экзамен по дисциплине проводится в период подготовки к весенней экзаменационной сессии 3 семестра обучения. На момент экзамена студент должен получить «зачтено» за участие в устных опросах и тестах, по крайней мере, на 50 % лекционных занятий и получить «зачтено» за все индивидуальные домашние задания и лабораторные работы. Экзамен принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедры, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материальным обеспечением экзамена, перечень которого утверждается заведующим кафедры.

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 3 семестре, по билетам в письменной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов и задач, выносимых на экзамен, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедры. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Экзаменационные билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и один практический вопрос в форме задачи. Количество билетов должно превышать на 25% списочный состав группы.

В ходе подготовки к экзамену необходимо проводить консультации, побуждающие студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на экзамене. Консультации должны решать вопросы психологической подготовки студентов к экзамену, создавать нужную настрой и вселять студентам уверенность в своих силах.

За 10 минут до начала экзамена староста представляет группу экзаменатору. Экзаменатор кратко напоминает студентам порядок проведения экзамена, требования к объему и методике изложения материала по вопросам билетов и т.д. После чего часть студентов вызываются для сдачи экзамена, остальные студенты располагаются в другой аудитории.

Вызванный студент - после доклада о прибытии для сдачи экзамена, представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В учебном классе, где принимается экзамен, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета у доски. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

Экзаменационная оценка выставляется как сумма набранных баллов за ответы на два вопроса билета и за решение задачи.

В итоге проведенного экзамена студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

#### *Математика*

- 1 Определение производной функции, ее геометрический смысл.
- 2 Правила дифференцирования (производная суммы, произведения, частного).
- 3 Производная сложной функции.
- 4 Производная обратной функции.
- 5 Таблица производных.
- 6 Дифференциал функции, его геометрический смысл.
- 7 Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
- 8 Производные высших порядков функции двух переменных.
- 9 Основные понятия и определения обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
- 10 Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Примеры физических и технических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
- 11 Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 12 Двойной интеграл: определение, геометрическая интерпретация. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Переход к полярным координатам в двойном интеграле. Приложения интеграла по мере в геометрии и механике: площадь плоской фигуры, площадь поверхности, объём тела, масса тела, статические моменты и центр тяжести, моменты инерции.

#### *Прикладная геометрия и инженерная графика*

- 1 Методы проецирования. Центральное проецирование. Параллельное проецирование. Ортогональные проекции плоскости.
- 2 С какими величинами производят вычисления: с векторными или скалярными?.
- 3 Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства.
- 4 Сечения. Определение сечения. Виды сечений.
- 5 Конструктивные элементы резьбы. Виды и параметры резьбы.
- 6 Абсолютная и относительная погрешность приближенного значения числа, округление.

### *Информатика*

- 1 Информатизация общества и место информатики в современном мире.
- 2 Особенности современных компьютеров и их развитие.
- 3 Прикладное программное обеспечение как инструмент решения функциональных задач.

### *Основы теории надежности*

- 1 Понятие и специфика проблемы надежности на различных этапах жизненного цикла изделия: проектирование и расчет, изготовление, эксплуатация.
- 2 Определение основных объектов в надежности машин – изделия, элемента и системы.
- 3 Определение экономического показателя надежности.
- 4 Основные показатели надежности для восстанавливаемого изделия.
- 5 Понятие сложной системы. Особенности сложной системы с позиций надежности.

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

Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкалы оценивания
1 Способностью понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии. (ОК-2) Знать: - основные понятия, общие законы механического движения и механического взаимодействия материальных тел и модели объектов механики; - область применения базовых моделей объектов механики;	Понимает, описывает и оценивает: основные понятия, общие законы механического движения и механического взаимодействия материальных тел и модели объектов механики; - область применения базовых моделей объектов механики.	Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса. Оценка «отлично» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по дисциплине,
Уметь: - использовать	Применяет, демонстрирует знания:	

<p>базовые методы решения задач из рассмотренных разделов механики;</p>	<p>при формулировании задачи и подготовке информации, необходимой для ее решения.</p>	<p>проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p>
<p>Владеть: - технологиями и методами критического мышления при решении задач; - навыками использования методов теоретической механики, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач.</p>	<p>Владение методами теоретического и экспериментального исследования в механике, использовании языка механики и формального математического языка.</p>	<p>Оценка «хорошо» - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного и программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу,</p>
<p>2. Способностью и готовностью приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-21); Знать: -принципы классификации научных публикаций в международных библиотеках и алгоритмы выполнения компьютерного поиска необходимой информации;</p>	<p>Понимает, описывает и оценивает: принципы классификации научных публикаций в международных библиотеках и алгоритмы выполнения компьютерного поиска необходимой информации.</p>	<p>рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению. Оценка «удовлетворительно» - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно</p>
<p>Уметь:</p>	<p>Применяет,</p>	



<p>- подбирать задачи для реализации поставленной учебной цели.;</p> <p>- использовать законов механики для исследования равновесия, движения материальных тел и систем, рассматриваемых в рамках дисциплины;</p>	<p>демонстрирует знания: при подборе задач для реализации поставленной учебной цели.</p>	<p>выполнивший предусмотренные программой усвоивший литературу, рекомендованную программой, допустивший погрешности при выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения.</p>
<p>Владеть:</p> <p>- методами теоретического и экспериментального исследования в механике.</p>	<p>Владение методами теоретического и экспериментального исследования в механике.</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине и нет ответа (отказ от ответа,</p>
<p>3. Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОК-58);</p> <p>Знать:</p> <p>- методы дифференциального и интегрального исчисления и способы их применение решений задач механики;</p>	<p>Понимает, описывает и оценивает: методы дифференциального и интегрального исчисления и способы их применение решений задач механики.</p>	<p>знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине и нет ответа (отказ от ответа,</p>

		представленный ответ полностью не по существу содержащихся в экзаменационном задании вопросов).
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск и выбор информации в Интернет сетях, необходимой способы их применения для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Применяет, демонстрирует знания: при поиске и выборе необходимой информации в Интернет сетях, способы их применения для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности.</p>	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами решения задач из изучаемых разделов механики с использованием соответствующего математического аппарата (дифференцирование, интегрирование, факторный анализ и т.п.);</li> <li>- навыками использования методов теоретической механики, сопротивления</li> </ul>	<p>Владение основными методами решения задач из изучаемых разделов механики с использованием соответствующего математического аппарата (дифференцирование, интегрирование, факторный анализ и т.п.).</p>	

<p>материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач.</p>		
<p>4. Способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-60); Знать: - основные элементы теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и механизмов; - основы конструирования и проектирования машин и механизмов; - основные понятия, законы и модели механики;</p>	<p>Понимает, описывает и оценивает: физическую природу сил действующих на объект, способы классификации функциональных свойств.</p>	

<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные элементы теоретической механики;</li> <li>- основы конструирования и проектирования машин и механизмов при решении профессиональных задач;</li> <li>- оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач;</li> <li>- проводить кинематический анализ движения деталей и механизмов и составлять динамические уравнения движения при решении типовых профессиональных задач;</li> <li>- проводить расчеты на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении типовых профессиональных задач;</li> </ul>	<p>Применяет, демонстрирует знания при осуществлении поиска в Интернет сетях и в библиотеке информации, необходимой для решения конкретной задачи на основе теорем механики.</p>	
---	--	--

<p>Владеть: - методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач.</p>	<p>Владение методами оценивания возможного состояния авиационных конструкций и отдельных деталей под воздействием известной силовой нагрузки.</p>	
<p>5. Способностью и готовностью осуществлять выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры (ПК-61); Знать: - принципы составления аналитических моделей движения механических объектов и моделей в управлении объектами при кинематическом и динамическом анализе событий, возникающих при эксплуатации;</p>	<p>Понимает, описывает и оценивает: принципы составления аналитических моделей движения механических объектов и моделей в управлении объектами при кинематическом и динамическом анализе событий, возникающих при эксплуатации.</p>	

<p><b>Уметь:</b>  - использовать упрощённые модели механических движений реальных материальных объектов, применять абстрактные понятия, связанные с построенными моделями в сфере профессиональных инженерных задач при эксплуатации воздушных судов;</p>	<p>Применяет, демонстрирует знания: упрощённые модели механических движений реальных материальных объектов, применяет абстрактные понятия, связанные с построенными моделями в сфере профессиональных инженерных задач при эксплуатации воздушных судов</p>	
<p><b>Владеть:</b>  - технологиями и принципа разделения любой технической или методической задачи на три равноправных части: проблема; постановка задачи; выбор известного метода решение на основе формальной логики и на основе дифференциальных уравнений.</p>	<p>Владение технологиями и принципами разделения любой технической или методической задачи на три равноправных части: проблема; постановка задачи; выбор известного метода решение на основе формальной логики и на основе дифференциальных уравнений.</p>	

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов и задания для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам**

#### **Тема 1. Система сил**

##### *Вопросы*

1. Что является задачами статики?
2. Какая система сил называется парой сил?

3. В каком случае момент силы относительно данной точки равен нулю?

### **Тема 3. Кинематика точки**

#### *Вопросы*

1. Что изучает кинематика?
2. Как классифицируются движения точки по ускорениям?
3. Чем является траектория точки при векторном способе задания движения точки?
4. Какие кинематические способы задания движения точки существуют?

### **Тема 4. Простейшие движения твёрдого тела**

#### *Вопросы*

1. Какие величину называют радиусом инерции тела относительно оси?
2. Каковы две меры механического движения и соответствующие им измерители действия силы?
3. Как вычисляется кинетическая энергия твёрдого тела в различных случаях его движения?

### **Тема 5. Плоское движение твёрдого тела**

#### *Вопросы*

1. Что называется плоскопараллельным движением тела?
2. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.
3. Определение ускорения точек плоской фигуры.

## **9.6.2 Примерный перечень вопросов к экзамену для проведения промежуточного контроля по дисциплине**

### *Раздел 1: Статика*

1. Вектор силы и распределенная нагрузка.
2. Аксиомы статики.
3. Связи и их реакции.
4. Условие равновесия сходящейся системы сил.
5. Теорема о трех силах.
6. Статически неопределимые системы.
7. Приведение системы сил к заданному центру.
8. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
9. Методика решения задач статики.
10. Момент силы относительно точки и относительно оси.
11. Методика вычисления момента силы относительно оси.
12. Пара сил и ее момент.
13. Центр системы параллельных сил.
14. Центр тяжести.

15. Приемы определения центра тяжести.
16. Случаи приведения сложной системы сил к простейшему виду.
17. Трение скольжения и явление самоторможения.

### ***Раздел 2: Кинематика***

1. Способы задания движения точки.
2. Связи между способами задания движения точки.
3. Вектор скорости и ускорения при координатном способе задания движения.
4. Скорость при естественном способе задания движения.
5. Полное ускорение точки и его составляющие при естественном способе задания движения точки.
6. Классификация движения точки по ускорению.
7. Кинематика поступательного движения твердого тела.
8. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение.
9. Скорости точек тела при вращательном движении.
10. Ускорения точек тела при вращательном движении.
11. Ускорение движения тела при плоско - параллельном движении.
12. Теорема о сложении скоростей при плоско-параллельном движении.
13. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений.
14. Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки.
15. Уравнение сферического движения твердого тела.
16. Скорости и ускорения точек тела при сферическом движении.
17. Кинематические уравнения произвольного движения твердого тела.
18. Угловая скорость регулярной прецессии оси гироскопа.
19. Скорость и ускорение точек тела при произвольном движении.

### ***Раздел 3: Динамика***

1. Введение в динамику. Основные термины, законы динамики Ньютона.
2. Задачи динамики материальной точки.
3. Динамика относительного движения материальной точки.
4. Механическая система. Классификация сил. Свойства внутренних сил.
5. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
6. Колебания материальной точки.
7. Центр масс системы материальных точек и его координаты.
8. Теорема о движении центра масс механической системы.
9. Количество движения материальной точки и количество движения механической системы.
10. Теорема об изменении количества движения точки.
11. Импульс силы и его проекции на координатные оси.
12. Теорема об изменении количества движения механической системы.
13. Теорема об изменении момента количества движения точки.
14. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси.



15. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.
16. Моменты инерции твердого тела. Радиус инерции.
17. Теорема о моментах инерции твердого тела относительно параллельных осей.
18. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая в 3 семестре к изучению дисциплины «Механика», обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Также ему следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. Также в этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение обучающегося в самостоятельную познавательную деятельность и формирование у него методов организации такой деятельности с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях социально-экономического развития.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия. На первом занятии преподаватель осуществляет входной контроль по вопросам дисциплин: «Математика», «Физика», «Прикладная геометрия и инженерная графика», «Информатика», на которой базируется дисциплина «Механика».

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам вообще и по дисциплине «Механика» в частности. Будучи по содержанию теоретическими, прикладными и методическими, по данной дисциплине они являются *теоретическими*. По назначению: *вводными, тематическими и заключительными*.

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекций являются:

– ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины «Механика», ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;

– краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;

– краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов.

Темы лекций и рассматриваемые в ходе их вопросы приведены в п. 5.3.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно). Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Рекомендуется в конспекте лекций оставлять свободные места, или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть; восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче экзамена.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Практическое занятие проводится в целях: выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач.

Главным содержанием этих занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основной метод, используемый на занятии – метод практической работы.

В дидактической системе изучения дисциплины практические занятия стоят после лекций. Таким образом, дидактическое назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Практические занятия по дисциплине «Механика» проводятся в соответствии с п. 5.4. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы; приобрести начальные умения использовать теоретический материал для решения практических задач механики.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель:

- кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме;
- проводит устный опрос обучающихся, в ходе которого также обсуждаются дискуссионные вопросы.

По итогам лекций и практических занятий преподаватель выставляет в журнал полученные обучающимся баллы, согласно п. 9.1 и п. 9.2. Отсутствие студента на занятиях или его неактивное участие в них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю в установленные им сроки.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Учебные мультимедийные материалы с использованием *MSOffice 2007 (PowerPoint)*, содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам *MicrosoftOfficeWord*, листам *MicrosoftOfficeExcel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные

информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать ситуации, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

– самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации, учетно-отчетной информации, содержащейся в документах организаций;

– индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий.

Следование принципам систематичности и последовательности в самостоятельной работе составляет необходимое условие ее успешного выполнения. Систематичность занятий предполагает равномерное, по возможности в соответствии с пп. 5.2, 5.4 и 5.6 настоящей РПД, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения данной дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т.п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин.

Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов, выполнения студентами индивидуальных домашних заданий.

В процессе изучения дисциплины «Механика» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Экзамен (промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Механика») позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций (п. 9.5) за период изучения данной дисциплины. Экзамен предполагает ответы на 2 теоретических вопроса из перечня вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию, а также решение задачи (п. 9.6).

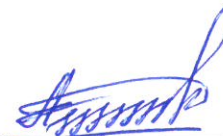
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО направлению подготовки 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 6 «Механики»

«12» января 2017 года, протокол № 6.

Разработчик:


к.т.н., доцент

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Байрамов А.Б.

Заведующий кафедрой № 6 «Механики»

д.т.н., профессор

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Куклев Е.А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент, с.н.с.

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Тарасов В.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» Февраля 2017 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от «\_\_» августа 2017 года, протокол №\_\_ (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).