



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**И.о. проректора**

**А.В. Троицкий**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ  
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

***КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»**

**Направление подготовки: 27.03.02 *Управление качеством***

**Профиль: *Управление качеством в машиностроении***

**Уровень высшего образования: *бакалавриат***

**Форма обучения: *очная, заочная***

Королев  
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.


**Автор: Фролова А.А. Рабочая программа дисциплины: «Механика и технологии» – Королев МО: «Технологический университет», 2023**

Рецензент: к.т.н., доц. Воейко О.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.03.02 Управление качеством и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:**

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Воейко О.А. к.т.н., доцент 	Воейко О.А. к.т.н., доцент		
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№11 от 28.03.2023			

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП ВО  Ю.С. Попова к.э.н.

**Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:**

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023			

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**Целью изучения дисциплины «Механика и технологии» является** формирование представления о механических моделях объектов и процессов реального мира, знаний математических методов, используемых при исследовании моделей, а также повышение общеобразовательного статуса студента через ознакомление с аналитическими методами классической механики.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

### **Профессиональные компетенции**

- ПК-1 Способен контролировать качество изготовления продукции на любой стадии производства.
- ПК-2 Способен анализировать информацию, полученную на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными методами технической механики;
- приобретение знаний, умения и навыков применения законов механики при решении управленческих и иных задач;
- ознакомление студентов с математическими методами, используемыми в механике;
- приобретение понимания основных положений механики, деталей машин, основ конструирования и проектирования, типовые технологии производства;
- изучение рациональных типов и состава приводов и конструкций машин и механизмов;
- приобретение умения анализировать исходные данные для проектирования передачи, узла и машины; выполнять типовые расчеты деталей, передач и конструкций с выбором параметров по оптимизации;
- освоение навыками выбирать рациональный вариант типового технологического процесса изготовления изделий.
- овладение приемами выполнения типовых проектных расчетов деталей и передач; - конструирования деталей, передач и приводов; - создания эскизов типовых деталей, сборочных чертежей узлов и приводов машин.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

### **Трудовые действия**

- Владеть методиками статистической обработки результатов измерений и контроля.
- Владеть навыками составления отчетов по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги).

### Необходимые умения:

- Уметь разрабатывать новые методики контроля и испытаний продукции на всех стадиях жизненного цикла.
- Уметь собирать и обрабатывать данные по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий.

### Необходимые знания:

- Знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции и измерений на всех стадиях жизненного цикла продукции (работ, услуг).
- Знать актуальную нормативную документацию в области управления качеством при проектировании продукции (оказании услуг).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Механика и технологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 27.03.02 Управление качеством.

Дисциплина реализуется кафедрой управления качеством и стандартизации.

Дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах: «Физика», «Основы проектирования и конструирования» и компетенциях ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при изучении дисциплин: «Всеобщее управление качеством», «Промышленные технологии в управлении качеством и инновациях» и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

## 3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для обучающихся очной и заочной форм обучения составляет **4** зачетных единиц, **144** часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр ...	Семестр ...	Семестр 6	Семестр ...
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>			<b>144</b>	
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>64</b>			<b>64</b>	
Лекции (Л)	32			32	
Практические занятия (ПЗ)	32			32	
Лабораторные работы (ЛР)	-			-	
Практическая подготовка	-			-	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>80</b>			<b>80</b>	

Курсовые работы (проекты)	-			-	
Расчетно-графические работы	-			-	
Контрольная работа, домашнее задание	К.Р.			+	
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	тест			+	
Вид итогового контроля	зачет / экзамен			экзамен	
Виды занятий	Всего часов	Курс ...	Курс ...	Курс 3	Курс ...
<b>ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>					
Аудиторные занятия	16			16	
Лекции (Л)	4			4	
Практические занятия (ПЗ)	8			8	
Лабораторные работы (ЛР)	-			-	
Практическая подготовка	-			-	
Самостоятельная работа	132			132	
Курсовые работы	-			-	
Расчетно-графические работы	-			-	
Контрольная работа, домашнее задание	К.Р.			+	
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	тест			-	
Вид итогового контроля	зачет / экзамен			экзамен	

#### 4. Содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час очное/заочное	Практические занятия, час очное/заочное	Лабораторные занятия, час очное/заочное	Занятия в интерактивной форме, час очное/заочное	Практическая подготовка, час очное/заочное	Код компетенций
Тема 1. Основные понятия и предположения классической механики. Теория систем скользящих векторов	4/0,5	8/2	-	-	-	ПК-1
Тема 2. Кинематика	4/0,5	8/2	-	2/-	-	ПК-1 ПК-2

Тема 3. Динамика материальной точки. Динамика твёрдого тела	6/1	8/2	-	2/1	-	ПК-1 ПК-2
Тема 4. Законы сохранения	4/0,5	-	-	2/-	-	ПК-1 ПК-2
Тема 5. Механизмы, узлы и детали. Типы механических передач	4/0,5	8/2	-	2/-	-	ПК-1 ПК-2
Тема 6. Аналитическая механика	4/0,5	-	-	2/-	-	ПК-1 ПК-2
Тема 7. Равновесие. Колебания. Устойчивость	6/0,5	-	-	2/1	-	ПК-1 ПК-2
<b>Итого:</b>	<b>32/4</b>	<b>32/8</b>	<b>-</b>	<b>12/2</b>	<b>-</b>	

#### 4.2. Содержание тем дисциплины

##### **Тема 1. Основные понятия и предположения классической механики. Теория систем скользящих векторов.**

Основные задачи и методы классической механики. Свойства пространства-времени в классической механике. Системы отсчета. Модели технической механики. Векторный анализ и его применение в механике.

##### **Тема 2. Кинематика.**

Способы описания движения материальной точки (м.т.) (I задача кинематики). Описание движения твёрдого тела (т.т.) (II задача кинематики). Сложное движение м.т. (III задача кинематики).

##### **Тема 3. Динамика материальной точки. Динамика твёрдого тела.**

Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Второй закон Ньютона для тел переменной массы и в неинерциальных системах отсчета. Теорема Кенига для системы материальной точки. Тензор инерции. Кинетическая энергия и момент импульса т.т. в связанной системе координат. Уравнения Эйлера. Теория гироскопа.

##### **Тема 4. Законы сохранения.**

Теорема об изменении и закон сохранения импульса системы м.т. Теорема о движении центра масс. Задача двух тел. Теорема об изменении и закон сохранения

момента импульса системы м.т. Теорема об изменении кинетической энергии системы м.т. Закон сохранения полной механической энергии системы м.т.

### **Тема 5. Механизмы, узлы и детали. Типы механических передач**

Классификация механизмов, узлов и деталей. Классификация механизмов. Плоские и пространственные механизмы с низшими парами. Механизмы с высшими кинематическими парами (кулачковые, зубчатые, фрикционные механизмы). Механизмы с гибкими звеньями. Гидравлические и пневматические механизмы. Основы проектирования, стадии разработки и производства изделий. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Основные типы механических передач. Муфты механических приводов. Типовые технологические процессы машиностроительных предприятий.

### **Тема 6. Аналитическая механика.**

Основы аналитической механики. Классификация связей. Обобщенные координаты. Возможные перемещения. Возможная работа силы. Идеальные связи. Обобщенные силы. Способы вычисления обобщенных сил. Принцип возможных перемещений. Принцип Даламбера-Лагранжа. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа II рода. Принцип Гамильтона-Остроградского.

### **Тема 7. Равновесие, колебание, устойчивость.**

Основы аналитической механики. Классификация связей. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Понятие об устойчивости равновесия. Основы теории малых колебаний около положения устойчивого равновесия. Кинетическая и потенциальная энергия системы с одной степенью свободы при малых отклонениях от положения устойчивого равновесия. Свободные колебания механической системы с одной степенью свободы.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

1. Рабочая тетрадь.
2. Практикум.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) приведена в Приложении 1 к настоящему Положению.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**Основная литература:**

1. Стрелков, С. П. Механика [Электронный ресурс] : учебник / Стрелков С. П. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 560 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5-8114-4104-4. URL: <https://e.lanbook.com/book/115197>
2. Механика. Основы механики сплошных сред. Задачи с указаниями и ответами / В. В. Учайкин. - Москва : Лань, 2018. - ISBN 978-5-8114-2803-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/101845>
3. Техническая механика / В. Я. Молотников ; Молотников В.Я. - Москва : Лань, 2017. - ISBN 978-5-8114-2403-0. URL: <https://e.lanbook.com/book/91295>.

#### **Дополнительная литература:**

1. Кирсанов, Михаил Николаевич. Теоретическая механика. Сборник задач : Учебное пособие / Кирсанов Михаил Николаевич. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 430 с. - ISBN 978-5-16-010026-5. URL: <http://znanium.com/go.php?id=487544>.
2. Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин : Учебное пособие / Жуков Владимир Андреевич, Юрий Клавдиевич. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 349 с. - ISBN 978-5-16-009218-8. URL: <http://znanium.com/go.php?id=427644>
3. Механика. Курс лекций / Р. Г. Чембарисова ; Чембарисова Р.Г. - Москва : Лань, 2017. - ISBN 978-5-8114-2488-7. URL: <https://e.lanbook.com/book/92961>

#### **Электронные книги:**

1. <http://www.termeh.ru/> - электронный учебник по теоретической механике
2. <http://by-chgu.ru/category/termeh> – электронная библиотека. Теоретическая механика
3. <http://www.softportal.com/software-16247-teoreticheskaya-mehanika-na-baze-mathcad-praktikum.htm> - Теоретическая механика на базе MathCad
4. <http://www.ispu.ru/library/lessons/Nozdrin/index.htm>- электронный учебник по теоретической механике
5. [http://e.lanbook.com/books/?p\\_f\\_1\\_65=930&page\\_2=3](http://e.lanbook.com/books/?p_f_1_65=930&page_2=3) – электронные книги по дисциплине теоретическая механика
6. <http://www.rucont.ru/> - электронная библиотека по курсу теоретическая механика

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

##### **Интернет-ресурсы:**

1. [http://student-madi.ru/MAIN\\_KATALOG/INTERNET.htm](http://student-madi.ru/MAIN_KATALOG/INTERNET.htm) - Механика в интернете



2. <http://www.teoretmech.ru/index.html> - Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения
3. [http://www.toehelp.ru/theory/ter\\_meh/contents.html](http://www.toehelp.ru/theory/ter_meh/contents.html) - Теоретическая механика. Курс лекций.
4. [http://allformgsu.ru/load/teoreticheskaja\\_mekhanika/32](http://allformgsu.ru/load/teoreticheskaja_mekhanika/32) – образовательный ресурс по теоретической механике.
5. [http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web\\_Links&file=index&op=viewlink&cid=2757](http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&op=viewlink&cid=2757) образовательный ресурс по теоретической механике и деталям машин
6. <http://edu.tusur.ru/training/publications/1712> - научно-образовательный портал

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2 к настоящему Положению.

Оформляется как Приложение 2 к рабочей программе.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**Перечень программного обеспечения: *MSOffice, SPSS.***

#### **Информационные справочные системы:**

1. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

#### ***Электронные ресурсы образовательной среды Университета.***

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Механика и технологии».

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций

Лабораторные и практические работы:

- лаборатория кафедры управление качеством и стандартизации, оснащенная проектором, электронной доской, компьютерами с программным обеспечением, приведенным в п.10.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

- рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ  
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

***КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»  
(Приложение 1 к рабочей программе)**

**Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством**

**Профиль: Управление качеством в машиностроении**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Форма обучения: очная, заочная**

## Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1.	ПК-1	Способен контролировать качество изготовления продукции на любой стадии производства	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Владеть методиками статистической обработки результатов измерений и контроля. принципы организации и структуры сложных систем;	Уметь разрабатывать новые методики контроля и испытаний продукции на всех стадиях жизненного цикла	- Знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции и измерений на всех стадиях жизненного цикла продукции (работ, услуг).
2.	ПК-2.	Способен анализировать информацию, полученную на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества	Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7.	Владеть навыками составления отчетов по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги).	Уметь собирать и обрабатывать данные по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий.	Знать актуальную нормативную документацию в области управления качеством при проектировании продукции (оказании услуг)

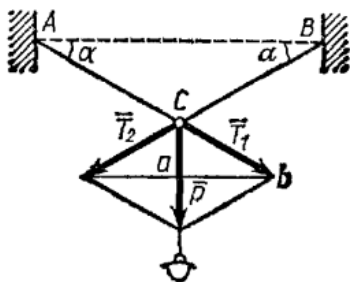
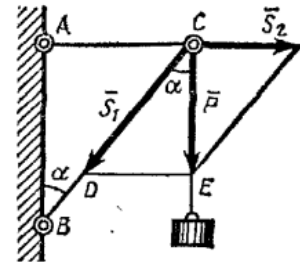
### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-1 ПК-2	Решение задач	А) полностью и правильно решены задачи <b>3 баллов</b> В) частично решены задачи <b>3-4 балла</b> С) не решены 2 задачи <b>2 балла</b>	Проводится в письменной форме Критерии оценки: 1. Методология решения задач правильная (1 балл). 2. Владение информацией и способность правильно отвечать на вопросы (1 балл). 3. Отсутствие ошибок вычислений (1 балл). Максимальная сумма баллов - 5 баллов. Оценка проставляется в электронный журнал.

### 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

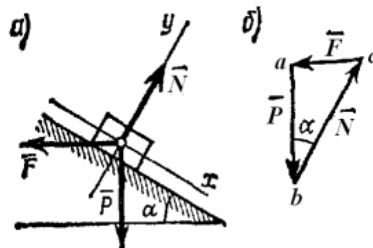
#### 3.1. Типовые контрольные задания

Задача 1. Кронштейн состоит из стержней AC и BC, соединенных со стеной и друг с другом шарнирами, причем  $\angle BAC=90^\circ$ ,  $\angle ABC=\alpha$ . В точке C подвешен груз весом P. Определить усилия в стержнях, пренебрегая их весом.



Задача 2. Фонарь весом  $P=200\text{ Н}$  подвешен на двух тросах AC и BC, образующих с горизонтальной прямой одинаковые углы  $\alpha=5^\circ$ . Определить, с какой силой натянуты тросы.

P лежит на гладкой углом наклона  $\alpha$ . горизонтальной силы, к грузу, чтобы удержать чему при этом равна плоскость.



Задача 3. Груз весом наклонной плоскости с Определить значение которую надо приложить его в равновесии, и найти, сила давления груза на

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Механика и технологии» являются две текущие аттестации в виде тестов и одна итоговая – в виде зачета в устной форме.

Недел я текущ его контр оля	Вид оценочного средства	Код компетен ций, оцениваю щий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов

В соответствии с учебным планом	тестирование	ПК-1 ПК-2	40 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
В соответствии с учебным планом	тестирование	ПК-1 ПК-2	40 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
В соответствии с учебным планом	Экзамен	ПК-1 ПК-2	2 вопроса и 1 задача	Экзамен проводится в письменной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практичес</li> </ul>

					<p>ких занятиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов ;</li> <li>• ответ на вопросы билета.</li> </ul> <p><b>«Хорошо»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>• ответы на вопросы билета</li> <li>• неправильно решено практическое задание</li> </ul> <p><b>«Удовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам</li> </ul>
--	--	--	--	--	--

						<p>дисциплин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях</li> </ul> <p><b>«Неудовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание основных понятий предмета;</li> <li>• неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях;</li> <li>• не отвечает на вопросы.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся, согласно приказу «О внедрении новой балльно-рейтинговой



системы контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся».

#### **4.1. Вопросы, выносимые на экзамен**

1. Аксиомы статики, связи, принцип освобожденности от связей, сложение и разложение сил, проекция силы на ось.
2. Система сходящихся сил, равнодействующая системы сил, условия равновесия, теорема о трех силах.
3. Система параллельных сил, сложение и разложение параллельных сил, пара сил.
4. Момент пары, эквивалентность пар, сложение пар.
5. Момент силы относительно точки и оси, связь между ними.
6. Главный вектор и главный момент системы сил, лемма о параллельном переносе силы, теорема о приведении сил к заданному центру (теорема Пруансо), приведение произвольной системы сил к простейшему виду.
7. Условия равновесия произвольной системы сил, различные формы условий равновесия плоской системы сил.
8. Равновесие систем тел. Статически определимые и статически неопределимые конструкции, условия их равновесия.
9. Рекомендации к решению задач статики, расчет составных конструкций, расчет ферм, метод вырезания узлов и метод сечений Риттера.
10. Трение скольжения, законы трения скольжения, реакция шероховатой поверхности, трение качения, специфика решения задач при наличии трения.
11. Распределенные силы, центр параллельных сил, центр тяжести, способы его нахождения.
12. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки.
13. Определение скорости и ускорения точки, их проекции на оси прямоугольной декартовой и естественной систем координат, механический смысл касательного и нормального ускорений, радиус кривизны траектории
14. Поступательное и вращательное движения твердого тела, угловая скорость и ускорение, скорости и ускорения отдельных точек.
15. Скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
16. Векторные формулы для определения скоростей и ускорений точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
17. Сложное движение точки в случае поступательного переносного движения.
18. Сложение скоростей и ускорений точки при поступательном переносном движении.
19. Основы кинематического анализа механизмов. Плоскопараллельное движение твердого тела.
20. Уравнения плоскопараллельного движения. Геометрическое рассмотрение плоскопараллельного движения.
21. Теоремы о перемещениях плоской фигуры. Кинематические характеристики плоского движения.
22. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорости точек плоской фигуры. Формула распределения скоростей точек плоской фигуры.
23. Движение твердого тела с одной неподвижной точкой. Уравнения движения. Геометрическое рассмотрение сферического движения.
24. Теорема Эйлера-Даламбера. Мгновенная ось вращения.

25. Общий случай движения свободного твердого тела. Скорости и ускорения точек в общем случае движения свободного твердого тела.
26. Сложное движение точки в общем случае. Основные понятия и определения.
27. Теорема о сложении скоростей в сложном движении точки.
28. Теорема о сложении ускорений в общем случае сложного движения точки.
29. Ускорение Кориолиса и анализ формулы его определяющей.
30. Сложное движение твердого тела.
31. Сложение поступательных движений.
32. Сложение вращений твердого тела вокруг пересекающихся осей.
33. Классификация механизмов, узлов и деталей.
34. Плоские и пространственные механизмы с низшими парами.
35. Механизмы с высшими кинематическими парами (кулачковые, зубчатые, фрикционные механизмы).
36. Механизмы с гибкими звеньями.
37. Гидравлические и пневматические механизмы.
38. Основные типы механических передач.
39. Муфты механических приводов.

#### 4.2. Тесты:

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

1. Что изучает статика?

статика изучает силы, их действия, сложение, разложение и равновесие их.

статика изучает статистические движения тел

статика изучает механическое движение тел

2. Какой из разделов теоретической механики изучает условия равновесия тел под действием сил?

Кинематика

Динамика

Статика

3. Сила характеризуется

Только величиной (модулем)

Направлением и величиной

Только направлением

4. Силу измеряют в

Ньютонах

Паскалях

Амперах

5. Силы, действующие на тело, делятся на

Внешние и внутренние

Внутренние и наружные

## Внешние и промежуточные

6. Силы, действующие от связей и препятствующие перемещению, называют  
связями  
реакциями связей  
силами инерции
7. Шарнирной опорой не является  
подвижный шарнир  
полуподвижный шарнир  
неподвижный шарнир
8. Жесткая заделка не допускает  
поворот вокруг точки закрепления  
любое перемещение точки закрепления  
только перемещение поперек опорной поверхности
9. Если плоская система сходящихся сил находится в равновесии, то силовой  
многоугольник этой системы должен быть  
замкнут  
не замкнут  
правильным
10. Величина проекции силы на ось равна произведению модуля силы на  
\_\_\_\_\_ угла между вектором силы и положительным  
направлением оси  
синус  
косинус  
тангенс

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ  
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

***КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ***

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»**

**(Приложение 2 к рабочей программе)**

**Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством**

**Профиль: Управление качеством в машиностроении**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Форма обучения: очная, заочная**

## Общие положения

**Целью изучения дисциплины является** формирование представления о механических моделях объектов и процессов реального мира, знаний математических методов, используемых при исследовании моделей, а также повышение общеобразовательного статуса студента через ознакомление с аналитическими методами классической механики.

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными методами технической механики;
- приобретение знаний, умения и навыков применения законов механики при решении управленческих и иных задач;
- ознакомление студентов с математическими методами, используемыми в механике;
- приобретение понимания основных положений механики, деталей машин, основ конструирования и проектирования, типовые технологии производства;
- изучение рациональных типов и состава приводов и конструкций машин и механизмов;
- приобретение умения анализировать исходные данные для проектирования передачи, узла и машины; выполнять типовые расчеты деталей, передач и конструкций с выбором параметров по оптимизации;
- освоение навыками выбирать рациональный вариант типового технологического процесса изготовления изделий.
- овладение приемами выполнения типовых проектных расчетов деталей и передач; - конструирования деталей, передач и приводов;
- - создания эскизов типовых деталей, сборочных чертежей узлов и приводов машин.

### 1. Указания по проведению практических (семинарских) занятий

#### Практическая работа № 1.

##### *Связи и их реакции*

по теме № 1 Основные понятия и предположения классической механики.

##### **Теория систем скользящих векторов**

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Связи и их реакции. Равновесие тела под действием системы сходящихся сил на плоскости и равновесие тела под действием произвольной плоской системы.

Продолжительность занятия – *2/1 ч.*

#### Практическая работа № 2.

##### *Равновесие сил*

теме № 1 Основные понятия и предположения классической механики.

##### **Теория систем скользящих векторов**

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Равновесие сочлененных тел под действием произвольной плоской системы сил.

Продолжительность занятия – *2/- ч.*

**Практическая работа № 3.**

***Центр сил***

теме № 1 **Основные понятия и предположения классической механики.  
Теория систем скользящих векторов**

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Приведение системы сил к центру

Продолжительность занятия – *2/1 ч.*

**Практическая работа № 4.**

***Определение сил реакций связей***

теме № 1 **Основные понятия и предположения классической механики.  
Теория систем скользящих векторов**

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Определение сил реакций связей в случае произвольной пространственной системы сил

Продолжительность занятия – *2/- ч.*

**Практическая работа № 5.**

***Кинематика точки***

по теме № 2. **Кинематика**

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Кинематика точки. Определение траектории, скорости, ускорения и радиуса кривизны.

Продолжительность занятия – *1/- ч.*

**Практическая работа № 6.**

***Вращательное движение твердого тела***

по теме № 2. **Кинематика.**

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращательное движение. Определение скоростей и ускорений точек тела.

Продолжительность занятия – *1/- ч.*

**Практическая работа № 7.**  
***Определение скоростей точек***  
по теме № 2. Кинематика.

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Плоскопараллельное движение тела. Определение угловой скорости и скоростей точек тела различными способами.

Продолжительность занятия – *2/1 ч.*

**Практическая работа № 8.**  
***Определение ускорений точек***  
по теме № 2. Кинематика

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Плоскопараллельное движение тела. Определение ускорений точек тела различными способами

Продолжительность занятия – *1/- ч.*

**Практическая работа № 9.**  
***Определение скоростей точек тела при сферическом движении***  
по теме № 2. Кинематика

Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Определение скоростей точек тела при сферическом движении

Продолжительность занятия – *1/- ч.*

**Практическая работа № 10.**  
***Сложное движение точки***  
по теме № 2. Кинематика

**Вид практического занятия: решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Сложное движение точки. Определение скорости и ускорения

Продолжительность занятия – *2/1 ч.*

**Практическая работа № 11.**

***Динамика материальной точки***

по теме № 3. **Динамика материальной точки. Динамика твердого тела**

**Вид практического занятия: решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Дифференциальное уравнение движения материальной точки. Первая задачи динамики. Вторая задача динамики.

Продолжительность занятия – *8/2 ч.*

**Практическая работа № 12.**

***Классификация механизмов. Кинематический анализ механизмов***

по теме № 5. **Механизмы, узлы и детали. Типы механических передач**

**Вид практического занятия: решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Структурный анализ и классификация механизмов. Обобщенные координаты механизма. Начальные звенья. Число степеней свободы механизма. Кинематический анализ механизмов.

Продолжительность занятия – *4/2 ч.*

**Практическая работа № 13.**

***Конструирование и расчет соединения***

по теме № 5. **Механизмы, узлы и детали. Типы механических передач**

**Вид практического занятия: решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Конструирование и расчет на прочность резьбового и сварного соединения.

Продолжительность занятия – *2/- ч.*

**Практическая работа № 14.**

***Расчет и конструирование передачи***

по теме № 5. **Механизмы, узлы и детали. Типы механических передач**



Вид практического занятия: **решение ситуационных задач.**

Рассматриваемые вопросы

Расчет и конструирование зубчатой цилиндрической передачи Расчет и конструирование зубчатой конической передачи.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

### **3. Указания по проведению лабораторного практикума**

Не предусмотрены учебным планом.

### **4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов**

Самостоятельные занятия студентов проводятся в соответствии с программой обучения по дисциплине «Механика и технологии» и заданиям преподавателя с помощью базовых учебников и специальной учебно-методической литературы.

*Цель самостоятельной работы:* подготовить бакалавров к самостоятельному научному творчеству.

*Задачи самостоятельной работы:*

1) закрепить способность студентов в самостоятельном изучении научной литературы, умении уяснить сущность изучаемого вопроса, формулировать выводы;

2) систематизировать знания в основных схемах движения материальных потоков и в области решения задач по определению оптимальных параметров;

3) овладеть навыками подготовки докладов и электронных презентаций.

Самостоятельная работа подразумевает подготовку студентов к лекционным и практическим занятиям, на основании материалов лекций и рекомендованных программой учебников и учебных пособий.

### **5. Указания по проведению контрольных работ**

#### **5.1. Требования к структуре**

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

#### **5.2. Требования к содержанию (основной части)**

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2 - 4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

### **5.3. Требования к оформлению**

Объём контрольной работы – 10 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman).

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература:**

1. Стрелков, С. П. Механика [Электронный ресурс] : учебник / Стрелков С. П. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 560 с. - Книга из коллекции Лань - Физика. - ISBN 978-5-8114-4104-4. URL: <https://e.lanbook.com/book/115197>
2. Механика. Основы механики сплошных сред. Задачи с указаниями и ответами / В. В. Учайкин. - Москва : Лань, 2018. - ISBN 978-5-8114-2803-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/101845>
3. Техническая механика / В. Я. Молотников ; Молотников В.Я. - Москва : Лань, 2017. - ISBN 978-5-8114-2403-0. URL: <https://e.lanbook.com/book/91295>.

### **Дополнительная литература:**

1. Кирсанов, Михаил Николаевич. Теоретическая механика. Сборник задач : Учебное пособие / Кирсанов Михаил Николаевич. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 430 с. - ISBN 978-5-16-010026-5. URL: <http://znanium.com/go.php?id=487544>.
2. Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин : Учебное пособие / Жуков Владимир Андреевич, Юрий Клавдиевич. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 349 с. - ISBN 978-5-16-009218-8. URL: <http://znanium.com/go.php?id=427644>
3. Механика. Курс лекций / Р. Г. Чембарисова ; Чембарисова Р.Г. - Москва : Лань, 2017. - ISBN 978-5-8114-2488-7. URL: <https://e.lanbook.com/book/92961>

### Электронные книги:

1. <http://www.termeh.ru/> - электронный учебник по теоретической механике
2. <http://by-chgu.ru/category/termeh> – электронная библиотека. Теоретическая механика
3. <http://www.softportal.com/software-16247-teoreticheskaya-mehanika-na-baze-mathcad-praktikum.htm> - Теоретическая механика на базе MathCad
4. <http://www.ispu.ru/library/lessons/Nozdrin/index.htm>- электронный учебник по теоретической механике
5. [http://e.lanbook.com/books/?p\\_f\\_1\\_65=930&page\\_2=3](http://e.lanbook.com/books/?p_f_1_65=930&page_2=3) – электронные книги по дисциплине теоретическая механика
6. <http://www.rucont.ru/> - электронная библиотека по курсу теоретическая механика

### 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

#### Интернет-ресурсы:

1. [http://student-madi.ru/MAIN\\_KATALOG/INTERNET.htm](http://student-madi.ru/MAIN_KATALOG/INTERNET.htm) - Механика в интернете
2. <http://www.teoretmech.ru/index.html> - Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения
3. [http://www.toehelp.ru/theory/ter\\_meh/contents.html](http://www.toehelp.ru/theory/ter_meh/contents.html) - Теоретическая механика. Курс лекций.
4. [http://allformgsu.ru/load/teoreticheskaja\\_mekhanika/32](http://allformgsu.ru/load/teoreticheskaja_mekhanika/32) – образовательный ресурс по теоретической механике.
5. [http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web\\_Links&file=index&op=viewlink&cid=2757](http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&op=viewlink&cid=2757) образовательный ресурс по теоретической механике и деталям машин
6. <http://edu.tusur.ru/training/publications/1712> - научно-образовательный портал

### 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2 к настоящему Положению.

Оформляется как Приложение 2 к рабочей программе.

### 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

**Перечень программного обеспечения: *MSOffice, SPSS.***

**Информационные справочные системы:**

1. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. [www.znaniium.com](http://www.znaniium.com)

***Электронные ресурсы образовательной среды Университета.***

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Механика и технологии».