

## Аннотация

### К рабочей программе дисциплины

#### «Теоретическая механика»

#### 1. Цель дисциплины:

ознакомиться с основными методами математического моделирования механического движения, научиться использовать теоретические положения дисциплины при решении профессиональных задач, приобрести опыт использования методов теоретической механики в профессиональной деятельности. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости технических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических исследований.

#### 2. Задачи дисциплины:

- подготовка к изучению общеинженерных и специальных дисциплин;
- выработка навыков практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел;
- раскрытие роли теоретической механики как базы инженерного образования.

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

- ОК -1
- ПК -16;

#### 4. Разделы дисциплины:

Основные понятия и определения теоретической механики.

Статика.

Кинематика. Динамика точки.

Динамика системы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета строительства

и архитектуры

Е.Г. Пахомова

«  » 2020.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

*(наименование дисциплины)*

направление подготовки (специальность) 21.05.04  
*шифр согласно ФГОС*

горное дело

*и наименование направления подготовки (специальности)*

обогащение полезных ископаемых

*наименование профиля, специализации или магистерской программы)*

форма обучения заочная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск-20 \_\_\_\_\_

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки (специальности) 21.05.03 Горное дело на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 21.05.03 Горное дело, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от 29 03 2019 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 21.05.03 Горное дело на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники «28 августа 20», протокол № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой механики, мехатроники и робототехники: д.т.н., профессор



С.Ф. Яцун

Разработчик программы: к.т.н., доц.

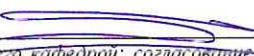


О.В. Емельянова

(ученая степень, ученое звание, ФИО)

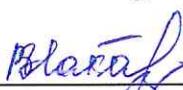
Согласовано: на заседании кафедры экспертизы и управления недвижимостью, горного дела протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Зав. кафедрой Э и УНГД

 Бредихин В.В.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

Директор научной библиотеки



В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 21.05.03 Горное дело, одобренного Ученым советом университета протокол № «  » 20 г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 21.05.03 Горное дело, одобренного Ученым советом университета протокол № «  » 20 г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 21.05.03 Горное дело, одобренного Ученым советом университета протокол № «  » 20 г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

## **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Приобретение студентом необходимого объёма фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для последующего изучения специальных дисциплин, а также в дальнейшей его профессиональной деятельности, направленной на объекты строительного производства.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов механики;
- изучение методов применения законов механики к решению конкретных задач по исследованию различных видов движения материальных объектов;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области курса теоретической механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- рассмотрение особенностей приложения методов механики к частным инженерным задачам с учетом будущей специальности;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений механики при научном анализе ситуаций, с которыми специалисту приходится сталкиваться в процессе эксплуатации машин и механизмов строительной промышленности, а также уметь выбирать из них наиболее целесообразные для данного технологического процесса.

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

**Обучающиеся должны знать:**

- понятия и законы теоретической механики, роль дисциплины как теоретической базы естественнонаучных и прикладных дисциплин;
- методы исследования систем сил, методы решения задач механики при условии равновесия тел и механических систем;
- методы определения кинематических характеристик точки и тела при различных способах задания их движения;
- методы и принципы исследования движения тел при действии сил;

- **уметь:**

- формулировать решаемые задачи в понятиях теоретической механики;
- разрабатывать механико-математические модели, адекватно отражающие основные свойства рассматриваемых явлений;
- выполнять исследование математических моделей механических явлений с применением современных информационных технологий.

- **владеть:**

- навыками исследования задач механики и построения механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления;
- навыками практического использования методов и принципов теоретической механики при решении задач: силового расчета, определения кинематических характеристик тел при различных способах задания движения, определения закона движения материальных тел и механических систем под действием сил;
- навыками самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-16).

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 21.05.04 Горное дело специализация Обогащение полезных ископаемых. Дисциплина изучается на 2 и 3 курсе в 3,4 и 5 семестрах.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетные единицы (з.е.), 252 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

| Виды учебной работы   | Всего, часов     |
|---|------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины   | 252              |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 24,32            |
| в том числе:  |                  |
| лекции  | 10               |
| лабораторные занятия  | 0                |
| практические занятия  | 14               |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                      | 210,68           |
| Контроль (подготовка к экзамену)  | 17               |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)                     | 0,32             |
| в том числе:  |                  |
| зачет   | 0,2              |
| зачет с оценкой   | не предусмотрен  |
| курсовая работа (проект)  | не предусмотрена |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом)                                  | 0,12             |

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| №<br>п/п         | Раздел (тема)<br>дисциплины                           | Содержание   |
|------------------|---|--|
| 1                | 2   | 3  |
| <b>3 семестр</b> |   |  |
| 1                | Основные понятия и определения теоретической механики | Предмет и задачи курса. Современные тенденции развития техники. Исторические этапы становления курса. Связь курса с общеинженерными и специальными дисциплинами. Структура и общее содержание курса.<br>Основные понятия и определения теоретической механики. |

|   |                               |  |
|---|-------------------------------|--|
|   |                               | <p>Аксиомы статики. Классификация связей и реакции связей. Системы сил и их классификация. Условия равновесия систем сил: сходящихся, параллельных, произвольных.</p> <p>Теория пар сил. Приведение произвольной системы к данному центру. Теорема о параллельном переносе силы (метод Пуансо). Главный вектор и главный момент системы сил.</p> <p>Плоская и пространственная система сил и условия их равновесия. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.</p> <p>Равновесие тел при наличии сил трения. Коэффициент трения. Предельная сила трения. Понятие о моменте трения качения.</p> <p>Фермы. Понятие о ферме. Определение усилий в стержнях плоской фермы способом вырезания и методом Риттера.</p> <p>Центр параллельных сил и сил тяжести. Формулы для определения координат центра параллельных сил, центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел (центры тяжести объема, площади и линии). Способы определения центров тяжести тел.</p>   |
| 2 | Статика                       | <p>4 семестр</p> <p>Введение в кинематику. Кинематика точки</p> <p>Предмет кинематики. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Понятие скорости и ускорения точки. Координатный способ задания движения точки в декартовых координатах. Определение траектории точки по уравнениям ее движения. Проекции скорости на оси декартовых координат. Определение модуля и направления ускорения по его проекциям на оси декартовых координат.</p> <p>Кинематика твердого тела. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела.</p> <p>Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Скорость точки вращающегося тела, ее касательное и нормальное ускорения.</p> <p>Плоское движение твердого тела и движений плоской фигуры в ее плоскости. Уравнение движения плоской фигуры. Определение скорости любой точки фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости точки при ее вращении вокруг полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей и мгновенный центр вращения. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения точки при плоском движении.</p> <p>Сложное движение точки и твердого тела</p> <p>Абсолютное и относительное движение точки; переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление Кориолисова ускорения. Случай поступательного переносного движения</p> |
| 3 | Кинематика.<br>Динамика точки |  |

|           |                         |   |
|-----------|-------------------------|---|
|           |                         | <p>Дифференциальные уравнения движения материальной точки.<br/>     Законы механики Галилея – Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики для материальной точки.</p> <p>Вторая задача динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.</p> <p>Условия возникновения колебательного движения. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Параметры, характеризующие колебательное движение.</p> <p>Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.</p>  |
| 5 семестр |                         |   |
| 4         | <p>Динамика системы</p> | <p>Динамика механической системы</p> <p>Механическая система. Масса системы. Дифференциальные уравнения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы.</p> <p>Две меры механического движения: количество движения и кинетическая энергия. Импульс силы и его проекции на координатные оси. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и конечной формах.</p> <p>Момент количества движения материальной точки в случае центральной силы. Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.</p> <p>Работа силы. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы.</p> <p>Аналитическая механика и элементы статики.</p> <p>Классификация связей. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.</p> <p>Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связи и к простейшим машинам. Общее уравнение динамики.</p> <p>Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы и способы их вычисления. Случай сил, имеющих потенциал. Условия равновесия системы в обобщенных координатах.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнение Лагранжа II рода.</p> |

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

| № п/п            | Раздел (тема) дисциплины                              | Виды деятельности |        |       | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | Компетенции   |
|------------------|---|-------------------|--------|-------|-------------------------------|--|---------------|
|                  |   | лек. час          | № лаб. | № пр. |                               |  |               |
| 1                | 2   | 3                 | 4      | 5     | 6                             | 7  | 8             |
| <b>3 семестр</b> |   |                   |        |       |                               |  |               |
| 1                | Основные понятия и определения теоретической механики | 1                 |        | 1     | У-1,3                         | С (2 семестр)  | ОК-1          |
| 2                | Статика   | 3                 |        | 2-3   | У-1-3<br>МУ-1-3               | Т (2 семестр)<br>С (2 семестр)                             | ОК-1<br>ПК-16 |
| <b>4 семестр</b> |   |                   |        |       |                               |  |               |
| 3                | Кинематика.<br>Динамика точки                         | 4                 |        | 1-3   | У-1-3,<br>МУ-4-8              | С (2 семестр)<br>Т(2 семестр)                              | ОК-1<br>ПК-16 |
| <b>5 семестр</b> |   |                   |        |       |                               |  |               |
| 4                | Динамика системы                                      | 2                 |        | 1     | У 1-3,<br>МУ 9                | Т (3 семестр)<br>С(3 семестр)                              | ОК-1<br>ПК-16 |

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат, РР – расчетная работа.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

| №                | Наименование практического занятия   | Объём, час. |
|------------------|--|-------------|
| 1                | 2  | 3           |
| <b>3 семестр</b> |  |             |
| 1.               | Вводное занятие. Проекции сил на ось и на плоскость. Моменты сил относительно центра. Пара сил. Связи и реакции связей. Условия равновесия сходящейся системы сил.<br>Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Уравнения равновесия системы сил. Произвольная плоская и пространственная система сил. | 4           |
| 2                | Равновесие системы тел. Расчет плоских ферм. Трение. Равновесие при наличии трения. Центр тяжести. Способы определения координат центров тяжести тел.  | 2           |
| <b>4 семестр</b> |  |             |
| 1.               | Кинематика точки. Частные случаи движения точки. Простейшее движение твердого тела: поступательное и вращательное движения.<br>Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек при плоском движении. Сложное движение точки.  | 4           |
| 2.               | Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки.<br>Несвободное и относительное движение точки.   | 2           |
| <b>5 семестр</b> |  |             |
| 1.               | Динамика системы. Моменты инерции. Общие теоремы динамики.<br>Принцип Даламбера (метод кинетостатики). Принцип возможных   | 2           |

|        |   |    |
|--------|---|----|
|        | перемещений.<br>Общее уравнение динамики материальной системы. Обобщенные силы. |    |
| Итого: |   | 14 |

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

| № раздела (темы) | Наименование раздела (темы) дисциплины   | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час. |
|------------------|--|-----------------|--|
| 1                | 2  | 3               | 4  |
|                  | 3 семестр  |                 |  |
| 1                | Основные понятия и определения теоретической механики. Предмет и задачи курса. Современные тенденции развития техники. Исторические этапы становления курса. Связь курса с общеинженерными и специальными дисциплинами. Структура и общее содержание курса. Основные понятия и определения теоретической механики.   | 3 семестр       | 12   |
| 2                | Статика: Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей, реакции этих связей. Системы сил и их классификация. Аналитические условия равновесия систем сил: сходящихся, параллельных, произвольных.<br><br>Теория пар сил. Приведение произвольной системы к данному центру. Теорема о параллельном переносе силы (метод Пуансо). Основные теоремы статики, приведение системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил.<br><br>Плоская и пространственная система сил. Условия равновесия плоской и пространственной системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.<br><br>Равновесие при наличии сил трения. Коэффициент трения. Предельная сила трения. Угол и конус трения<br><br>Фермы. Понятие о ферме. Определение усилий в стержнях плоской фермы способом вырезания и методом Риттера.<br><br>Центр параллельных сил и сил тяжести. Формулы для определения координат центра параллельных сил, центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел (центры тяжести объема, площади и линии). Способы определения центров тяжести тел. | 3 семестр       | 50   |

|   |  |           |      |
|---|--|-----------|------|
|   | 4 семестр  |           |      |
| 3 | <p>Введение в кинематику. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Траектория точки. Понятие скорости и ускорения точки при векторном, координатном и естественных способах задания движения.</p> <p>Кинематика твердого тела. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела.</p> <p>Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Скорость точки вращающегося тела, ее касательное и нормальное ускорения.</p> <p>Плоское движение твердого тела и движений плоской фигуры в ее плоскости. Уравнение движения плоской фигуры. Определение скорости любой точки фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости точки при ее вращении вокруг полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей и мгновенный центр вращения. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения точки при плоском движении.</p> <p>Сложное движение точки и твердого тела. Абсолютное и относительное движение точки; переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление Кориолисова ускорения. Случай поступательного переносного движения.</p> <p>Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Законы механики Галилея – Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики</p> <p>Условия возникновения колебательного движения. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Параметры, характеризующие колебательное движение.</p> <p>Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя</p> | 4 семестр | 93,9 |

|        |   |              |
|--------|---|--------------|
|        |   |              |
|        | 5 семестр   |              |
| 4      | <p>Динамика механической системы. Механическая система. Масса системы. Дифференциальные уравнения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы.</p> <p>Две меры механического движения: количество движения и кинетическая энергия. Импульс силы и его проекции на координатные оси. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и конечной формах.</p> <p>Момент количества движения материальной точки в случае центральной силы. Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.</p> <p>Работа силы. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы.</p> <p>Аналитическая механика и элементы статики. Классификация связей. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связи и к простейшим машинам.</p> <p>Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы и способы их вычисления. Случай сил, имеющих потенциал. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнение Лагранжа второго рода.</p> | 5<br>семестр |
| Итого: |   | 252          |

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими

разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет. кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению практических и самостоятельных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помочь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| №                | Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)  | Используемые интерактивные образовательные технологии                      | Объем, час. |
|------------------|--|--|-------------|
| 1                | 2  | 3  | 4           |
| <b>3 семестр</b> |  |  |             |
| 1                | Статика. Проекция силы на ось и на плоскость. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Связи и реакции связей. Принцип освобождаемости от связей. | Мультимедийная презентация. Решение ситуационных задач. Учебная дискуссия. | 2           |
| 2                | Плоская и пространственная система сил. Уравнения равновесия. Трение. Центр тяжести  | Мультимедийная презентация. Решение ситуационных задач.                    | 2           |

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| (пр)      | Учебная дискуссия.  |   |
| 4 семестр |   |   |
| 2.        | Кинематика точки. Простейшее движение твердого тела (П3) Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение точки (П3) | Мультимедийная презентация. Решение ситуационных задач.<br>Учебная дискуссия. |
| Итого:    |   | 6   |

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

| Код и наименование компетенции   | Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция |   |             |
|--|--|---|-------------|
|  | начальный  | основной  | завершающий |
| 1  | 2  | 3   | 4           |
| -Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)   | Философия, математика, теоретическая механика, прикладная механика, сопротивление материалов, термодинамика, гидромеханика         |   |             |
| Готовность выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-16) | теоретическая механика, прикладная механика, сопротивление материалов, термодинамика, гидромеханика                                | основы научных исследований (научно-исследовательская деятельность в горном деле) |             |

\*Этапы для РПД всех форм обучения определяются по учебному плану очной формы обучения следующим образом:

| Этап        | Учебный план очной формы обучения/ семестр изучения дисциплины |               |              |
|-------------|--|---------------|--------------|
|             | Бакалавриат  | Специалитет   | Магистратура |
| Начальный   | 1-3 семестры   | 1-3 семестры  | 1 семестр    |
| Основной    | 4-6 семестры   | 4-6 семестры  | 2 семестр    |
| Завершающий | 7-8 семестры   | 7-10 семестры | 3-4 семестр  |

\*\* Если при заполнении таблицы обнаруживается, что один или два этапа не обеспечены дисциплинами, практиками, НИР, необходимо:

- при наличии дисциплин, изучающихся в разных семестрах, – распределить их по этапам в зависимости от № семестра изучения (начальный этап соответствует более раннему семестру, основной и завершающий – более поздним семестрам);

- при наличии дисциплин, изучающихся в одном семестре, – все дисциплины указать для всех этапов.

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

| Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1) | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за дисциплиной)   | Критерии и шкала оценивания компетенций   |  |   |
|---|--|---|--|---|
|   |  | Пороговый уровень (удовлетворительно)   | Продвинутый уровень (хорошо)   | Высокий уровень (отлично)   |
| 1   | 2  | 3   | 4  | 5   |
| ОК-1/ начальный   | <p>1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3РПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-возникновение и развитие механики;</li> <li>- предметное содержание разделов дисциплины;</li> <li>- основные подходы к моделированию схематизации инженерных конструкций и их расчетные схемы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>структуритьировать и схематизировать расчетные схемы исследуемых объектов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основными понятиями и законами механики, понимать их значимости как теоретического фундамента современной техники.</li> </ul> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-возникновение и развитие механики;</li> <li>- предметное содержание разделов дисциплины и их основные понятия и определения;</li> <li>- основные подходы формализации и моделированию движения и равновесия инженерных конструкций с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>структуритьировать и схематизировать расчетные схемы исследуемых объектов;</li> <li>применять методы расчета механических систем с помощью математического аппарата векторной</li> </ul> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-возникновение и развитие механики;</li> <li>- предметное содержание разделов дисциплины и их основные понятия и определения;</li> <li>- основные методы формализации, моделирования и исследования равновесия и движения механических систем (включая составление уравнений равновесия или движения и решение данных уравнений с применением методов линейной алгебры и математического анализа)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>структуритьировать, классифицировать и схематизировать в виде расчетных схем исследуемые объекты;</li> <li>применять методы расчета механических систем в приложении к конкретным инженерным задачам;</li> <li>записывать уравнения, описывающие поведение механических систем,</li> </ul> |

| Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1) |   | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) |   |  | Критерии и шкала оценивания компетенций |                              |                           |
|---|---|--|---|--|---|------------------------------|---------------------------|
| 1   | 2 | 3  | 4   | 5  | Пороговый уровень (удовлетворительно)   | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
|   |   |  | <p>алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятиями и законами механики, понимать их значимости как теоретического фундамента современной техники; процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа;</li> <li>- основными методами постановки, исследования и решения задач механики.</li> </ul> | <p>учитывая размерности механических величин и их математическую природу (скаляры, векторы, линейные операторы).</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики;</li> <li>- методами постановки, исследования и решения задач механики;</li> <li>- навыками применения аналитического и численного методов решения дифференциальных уравнений, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.</li> </ul> |   |                              |                           |

| Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1) | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за дисциплиной)  | Критерии и шкала оценивания компетенций   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   |   | Пороговый уровень (удовлетворительно )  | Продвинутый уровень (хорошо)  | Высокий уровень (отлично)   |
| 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |
| ПК-16/ началь- ный  | <p>1.Доля осво-енных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3РПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3.Умение применять знания, умения,</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определения основных механических величин, понимая их смысл и значение при выборе исходных данных для проектирования объектов строительства;</li> <li>- основные методы преобразования систем сил и условия равновесия конструкций и их элементов на основе расчетных схем и предварительных расчетов;</li> <li>- методы оформления и представления полученных результатов.</li> </ul> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определения механических величин и их значение при проектировании инженерных систем жизнеобеспечения здания;</li> <li>- методы преобразования систем сил и условия равновесия инженерных конструкций на основе математических моделей механических систем;</li> <li>- методы, структуру и форму представления полученных результатов.</li> </ul> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определения механических величин и их значение при проектировании инженерных систем жизнеобеспечения здания;</li> <li>- методы преобразования систем сил и условия равновесия инженерных конструкций на основе математических моделей механических систем;</li> <li>- методы, структуру и форму представления полученных результатов.</li> </ul> |

| Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1) |   | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)  |  |   | Критерии и шкала оценивания компетенций |                              |                           |
|---|---|---|--|---|---|------------------------------|---------------------------|
| 1   | 2 | 3   | 4  | 5   | Пороговый уровень (удовлетворительно)   | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
|   |   | <p><b>Уметь:</b></p> <p>-пользоваться справочной литературой и нормативными документами при выборе данных для математического описания конструкций и их элементов</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками использования современных компьютеров и информационных технологий при аналитическом и (или) численном исследовании математико-механических моделей элементов строительных конструкций на основе исходных данных при проектировании зданий (сооружения) и инженерных систем жизнеобеспечения и владеть навыками оформления отчетной документации.</p> | <p><b>Уметь:</b></p> <p>-пользоваться справочной литературой и нормативными документами при выборе наиболее рациональных методов расчета типовых проектных решений и технологического оборудования;</p> <p>- интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками использования информационных технологий для аналитического и (или) численного исследования математико-механических моделей элементов строительных конструкций;</p> <p>- навыками применение типовых алгоритмов и стандартных прикладных программных средств в соответствии с техническими условиями и представлять полученные результаты</p> | <p><b>Уметь:</b></p> <p>- пользоваться справочной литературой и нормативными документами при выборе рациональных методов расчета технологического оборудования инженерных систем в соответствии с техническими условиями;</p> <p>- выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками использования современных компьютеров и информационных технологий для исследования математико-механических моделей элементов строительных конструкций;</p> <p>- навыками составления алгоритмов расчетов и исследований базовых параметров в соответствии с заданием и с помощью стандартных прикладных программных средств;</p> <p>- представлять полученные результаты исследований с помощью современных сервисов сети Интернет.</p> <p>- интерпретировать полученные результаты,</p> |   |                              |                           |

| Код компетенции / этап (указывается название этапа из п.7.1) | Показатели оценивания компетенции (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  |  | Пороговый уровень (удовлетворительный)  | Продвинутый уровень (хорошо)  | Высокий уровень (отлично)  |
| 1  | 2  | 3                                       | 4   | 5  |
|  |  |   | представлять полученные результаты исследований с помощью современных сервисов сети Интернет. | современных сервисов сети Интернет. -интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты. |

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| № п/п            | Раздел (тема) дисциплины                              | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Технология формирования               | Оценочные средства                |                         | Описание шкал оценивания |
|------------------|---|---|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------|
|                  |   |   |                                       | наименование                      | № заданий               |                          |
| 1                | 2   | 3   | 4                                     | 5                                 | 6                       | 7                        |
| <b>3 семестр</b> |   |   |                                       |                                   |                         |                          |
| 1                | Основные понятия и определения теоретической механики | ОК-1<br>ПК-16                                 | Лекция<br>Практическое занятие        | вопросы для собеседования         | 1-14                    | Согласно табл.7.2.       |
| 2                | Статика   | ОК-1<br>ПК-16                                 | Лекции<br>Практические занятия<br>СРС | вопросы для собеседования<br>Тест | 14- 48<br>п.1.2<br>МУ 1 | Согласно табл.7.2        |
| <b>4 семестр</b> |   |   |                                       |                                   |                         |                          |
| 3                | Кинематика<br>Динамика                                | ОК-1<br>ПК-16                                 | Лекция,<br>СРС                        | вопросы для собеседования         | 1-34                    | Согласно табл.7.2        |

| Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1) | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций |                              |                           |
|---|--|---|------------------------------|---------------------------|
|   |  | Пороговый уровень (удовлетворительно)   | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| 1   | 2  | 3                                       | 4                            | 5                         |
|   |  |   |                              |                           |

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| № п/п            | Раздел (тема) дисциплины                              | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Технология формирования               | Оценочные средства        |               | Описание шкал оценивания |
|------------------|---|---|---------------------------------------|---------------------------|---------------|--------------------------|
|                  |   |   |                                       | наименование              | №№ заданий    |                          |
| 1                | 2   | 3   | 4                                     | 5                         | 6             | 7                        |
| <b>3 семестр</b> |   |   |                                       |                           |               |                          |
| 1                | Основные понятия и определения теоретической механики | ОК-1<br>ПК-16                                 | Лекция<br>Практическое занятие        | вопросы для собеседования | 1-14          | Согласно табл.7.2.       |
| 2                | Статика   | ОК-1<br>ПК-16                                 | Лекции<br>Практические занятия<br>СРС | вопросы для собеседования | 14- 48        | Согласно табл.7.2        |
|                  |   |   |                                       | Тест                      | п.1.2<br>МУ 1 |                          |
| <b>4 семестр</b> |   |   |                                       |                           |               |                          |
| 3                | Кинематика<br>Динамика                                | ОК-1<br>ПК-16                                 | Лекция, СРС,                          | вопросы для собеседования | 1-34          | Согласно табл.7.2        |

| №<br>п/п  | Раздел (тема)<br>дисциплины | Код<br>контролируемо<br>й компетенции<br>(или ее части) | Технология<br>формирования               | Оценочные<br>средства            |               | Описание<br>шкал<br>оценивания |
|-----------|-----------------------------|---|--|----------------------------------|---------------|--------------------------------|
|           |                             |   |  | наименование                     | №№<br>заданий |                                |
| 1         | 2                           | 3   | 4  | 5                                | 6             | 7                              |
|           | точки                       |   |  | Тест                             | п.2 МУ<br>7   |                                |
| 5 семестр |                             |   |  |                                  |               |                                |
| 4         | Динамика<br>системы         | ОК-1<br>ПК-16   | Лекции<br>Практические<br>занятия<br>СРС | вопросы для<br>собеседовани<br>я | 1-55          | Согласно<br>табл.7.2           |
|           |                             |   |  | Тест                             | 1-30          |                                |

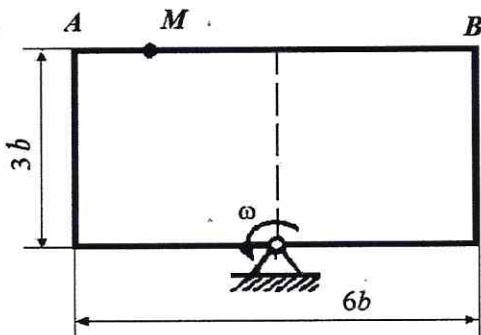
**Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости**

Контрольный опрос по разделу (теме) 1: «Основные понятия и определения теоретической механики»:

1. Возникновение и развитие механики, основоположники классической механики.
2. Какие тела считают абсолютно твердыми?
3. Сформулируйте определение термина «сила».
4. Чем характеризуется действие силы? Как принято обозначать силу?
5. Сформулируйте определение термина «линия действия силы».
6. Как определить проекцию силы на ось?
7. Как определить проекцию силы на плоскость?
8. Как классифицируют системы сил? Сформулируйте определения типов систем сил.
9. Какую систему сил называют уравновешенной?

Расчетная работа по разделу (теме) 3: «Кинематика»:

Тело вращается относительно неподвижной оси с постоянной или переменной угловой скоростью  $\omega$  по закону, приведенному на рисунке (при знаке минус направление  $\omega$  противоположно показанному на рисунке). Относительно этого тела из положения  $A$  в положение  $B$  движется точка  $M$ , закон её относительного движения  $S=f(t)$  или закон изменения относительной скорости  $V_{\text{отн}}=f(t)$  которой также известен. Для изображенного на рисунке положения точки, соответствующего заданному моменту времени  $t$ , определить ее абсолютные скорость и ускорение.

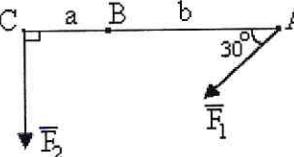


$$\begin{aligned}\omega &= 3 \text{ c}^{-1} \\ S &= 80(2t^2 - t^3) - 48, \text{ см} \\ t &= 1 \text{ с}; \quad b = 8 \text{ см}\end{aligned}$$

Тест по разделу (теме) 2: «Статика»:

Задание 1. Как обозначается сила?

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| A) $\bar{q}$ | B) $\bar{k}$ | B) $\bar{f}$ |
|--------------|--------------|--------------|

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| Г) $\bar{l}$  | Д) $\bar{F}$                   |
| Задание 2. Найти моменты сил относительно точки А.                                |                                |
|  |                                |
| A) $-F_2 - F_1 \cdot \sin\alpha$  | Б) $F_2 \cdot a + F_2 \cdot b$ |
| Г) $F_2 (a+b)$  | Д) $-F_1 \cdot \cos\alpha$     |

Задание 3. Уравнения равновесия плоской сходящей системы сил?

|   |   |   |
|---|---|---|
| A) $\begin{cases} \sum F_x^e = 0 \\ \sum F_y^j = 0 \end{cases}$ | Б) $\begin{cases} \sum m_0(F_{kx}) = 0 \\ \sum m_0(F_{ky}) = 0 \end{cases}$ | В) $\begin{cases} \sum F_{kx} = 0 \\ \sum F_{ky} = 0 \end{cases}$ |
| Г) $\begin{cases} \sum F_x^j = 0 \\ \sum F_y^e = 0 \end{cases}$ | Д) $\begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{cases}$                 |   |

Задание 4. Чему равна проекция сил на ось?

|   |
|---|
| A) произведению модуля силы на синус угла между направлениями оси и силы          |
| Б) произведению модуля этой силы на косинус угла между направлениями оси и силы   |
| В) отрезку, заключенному между началом координат и проекции конца силы на эту ось |
| Г) произведению этой силы на расстояния от этой силы до данной оси                |
| Д) моменту этой силы относительной этой оси                                       |

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета (3,4 семестр) и экзамена (5 семестр). Зачет и экзамен проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными.

Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

**Примеры типовых заданий для проведения  
промежуточной аттестации обучающихся**

**Задание в закрытой форме:**

Движение точки задано уравнениями:  $X = -10\sin(\pi t/2)$ ;  $Y = 10\cos(\pi t/2)$ .

Определить траекторию движения и положение точки  $M$  в момент времени  $t_0 = 0$ ?

**Задание в открытой форме:**

Укажите составляющие ускорения при равномерном криволинейном движении точки:

- a)  $a_t = 0$  и  $a_n = 0$ ;
- b)  $a_t = 0$  и  $a_n \neq 0$ ;
- c)  $a_t \neq 0$  и  $a_n = 0$ ;
- d)  $a_t \neq 0$  и  $a_n \neq 0$ .

**Задание на установление правильной последовательности:**

Дифференциальное уравнение А описывает \_\_\_\_\_, уравнение В - \_\_\_, уравнение С - \_\_\_\_\_.

- |  |  |  |
|--|--|--|
| A. $\ddot{x} + 2b\dot{x} + k^2x = 0$ , (при $b > k$ ); | B. $\ddot{x} + 2b\dot{x} + k^2x = 0$ (при $b > k$ ); | C. $\ddot{x} + k^2x = H \sin(\pi t + \beta)$ |
|--|--|--|

- |                             |
|-----------------------------|
| 1) Свободные колебания;     |
| 2) Затухающие колебания;    |
| 3) Вынужденные колебания;   |
| 4) Апериодическое движение. |

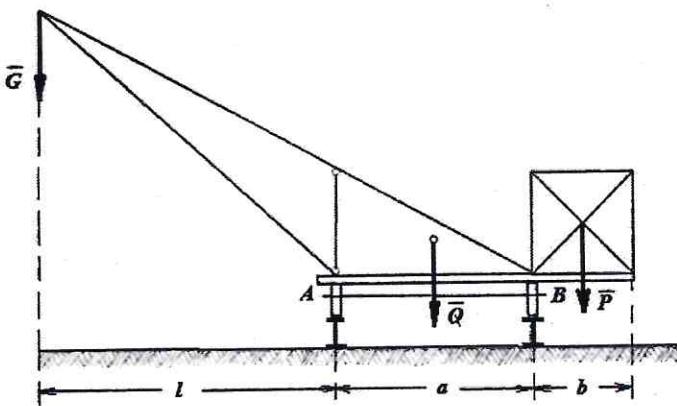
**Задание на установление соответствия:**

- |                           |
|---------------------------|
| A. Сила                   |
| B. Абсолютно твердое тело |
| C. Материальная точка     |

- |   |
|---|
| A. Количественная мера взаимодействия тел;                      |
| B. Тело, обладающее массой, размерами которой можно пренебречь; |
| C. Тело, расстояние между любыми точками которого неизменно.    |

**Компетентностно-ориентированная задача:**

Подъёмный кран весом  $Q=20$  кН имеет вылет  $l=5$  м, ширина его основания  $AB = a = 4$  м. Вес противовеса, имеющего форму куба с ребром  $b=2$  м, равен  $P=5$  кН. Центр тяжести крана находится на вертикали, проходящей через середину отрезка АВ. Найти наибольший вес  $G$  груза, поднимаемого краном без опрокидывания вокруг точки А



Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
  - методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма контроля  | Минимальный балл |   | Максимальный балл |   |
|---|------------------|---|-------------------|---|
|   | балл             | примечание                                  | балл              | примечание                                  |
| 1   | 2                | 3   | 4                 | 5   |
| <i>3 семестр</i>  |                  |   |                   |   |
| Практическое занятие № 1<br>(Вводное занятие. Проекции сил на ось и на плоскость. Моменты сил относительно центра. Пара сил. Связи и реакции связей. Условия равновесия сходящейся системы сил) | 4                | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 8                 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие № 2<br>(Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Уравнения равновесия системы сил. Произвольная плоская и пространственная система сил;                               | 4                | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 8                 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |

| Форма контроля   | Минимальный балл |  | Максимальный балл |  |
|--|------------------|--|-------------------|--|
|  | балл             | примечание   | балл              | примечание   |
| 1  | 2                | 3  | 4                 | 5  |
| Практическое занятие № 3<br>(Равновесие системы тел. Расчет плоских ферм. Трение. Равновесие при наличии трения. Центр тяжести. Способы определения координат центров тяжести тел) | 4                | Выполнил, доля правильных ответов менее 50%  | 8                 | Выполнил, доля правильных ответов более 50%                                |
| CPC  | 12               | Работа выполнена с ошибками, отчет подготовлен и сдан после установленных сроков, неполное оформление расчетных схем | 24                | Работа выполнена полностью, в установленные сроки подготовлен и сдан отчет |
| Итого  | 24               |  | 48                |  |
| Посещаемость   | 0                | присутствовал менее чем на 20% занятий   | 16                | присутствовал более чем на 80% занятий                                     |
| Зачет  | 0                | не выполнено ни одно задание   | 36                | верно выполнены все задания  |
| Итого:   | 24               |  | 100               |  |
| <i>4 семестр</i>   |                  |  |                   |  |
| Практическое занятие № 1 (Кинематика точки. Частные случаи движения точки. Простейшее движение твердого тела)  | 4                | Выполнил, доля правильных ответов менее 50%  | 8                 | Выполнил, доля правильных ответов более 50%                                |
| Практическое занятие № 2<br>(Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек при плоском движении. Сложное движение точки)                      | 4                | Выполнил, доля правильных ответов менее 50%  | 8                 | Выполнил, доля правильных ответов более 50%                                |
| Практическое занятие № 3<br>(Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Несвободное и относительное движение точки.)  | 4                | Выполнил, доля правильных ответов менее 50%  | 8                 | Выполнил, доля правильных ответов более 50%                                |
| CPC  | 12               | Работа выполнена с ошибками, отчет подготовлен и сдан после установленных сроков, неполное оформление расчетных схем | 24                | Работа выполнена полностью, в установленные сроки подготовлен и сдан отчет |
| Итого  | 24               |  | 48                |  |

| Форма контроля   | Минимальный балл |  | Максимальный балл |  |
|--|------------------|--|-------------------|--|
|  | балл             | примечание   | балл              | примечание   |
| 1  | 2                | 3  | 4                 | 5  |
| Посещаемость   | 0                | присутствовал менее чем на 20% занятий   | 16                | присутствовал более чем на 80% занятий                                     |
| Зачет  | 0                | не выполнено ни одно задание   | 36                | верно выполнены все задания  |
| Итого:   | 24               |  | 100               |  |
| <b>5 семестр</b>   |                  |  |                   |  |
| Практическое занятие № 1<br>(Динамика системы. Моменты инерции. Общие теоремы динамики. Принцип Даламбера (метод кинетостатики). Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики материальной системы. Обобщенные силы.) | 4                | Выполнил, доля правильных ответов менее 50%  | 8                 | Выполнил, доля правильных ответов более 50%                                |
| СРС  | 20               | Работа выполнена с ошибками, отчет подготовлен и сдан после установленных сроков, неполное оформление расчетных схем | 40                | Работа выполнена полностью, в установленные сроки подготовлен и сдан отчет |
| Итого  | 24               |  | 48                |  |
| Посещаемость   | 0                | присутствовал менее чем на 20% занятий   | 16                | присутствовал более чем на 80% занятий                                     |
| Экзамен  | 0                | не выполнено ни одно задание   | 36                | верно выполнены все задания  |
| Итого:   | 24               |  | 100               |  |

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Тарг, Семен Михайлович. Краткий курс теоретической механики : учебник / С. М. Тарг. - Изд. 20-е, стер. - Москва : Высшая школа, 2010. - 416 с. - Текст : непосредственный.
2. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике [Текст] : учебное пособие / под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - Изд. 51-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 448 с.
3. Локтионова О. Г. Лекции по теоретической механике [Текст] : учебное пособие : [для студентов инженерно-технических специальностей всех форм обучения] / О. Г. Локтионова, С. Ф. Яцун, О. В. Емельянова ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 187 с.
4. Локтионова О. Г. Лекции по теоретической механике [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов инженерно-технических специальностей всех форм обучения] / О. Г. Локтионова, С. Ф. Яцун, О. В. Емельянова ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 187 с.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учебное пособие / под общ. ред. А. А. Яблонского. - 18-е изд., стер. - Москва : Кнорус, 2011. - 392 с. - Текст : непосредственный.
2. Сборник задач по теоретической механике [Текст] : учебное пособие/под ред. К.С. Колесникова. – СПб.: Лань, 2008.– 448с.
3. Яцун С. Ф. Механика : учебное пособие / С. Ф. Яцун, В. Я. Мищенко. - Курск : КГТУ, 2004. - Текст : непосредственный.  
Ч. 1 / Курский государственный технический университет. - 208 с.
4. Яцун С. Ф. Механика : учебное пособие / С. Ф. Яцун ; Курск. гос. техн. ун-т. - Курск : КГТУ, 2004 - Текст: электронный.  
В 2 ч. Ч. 1 / Министерство образования и науки РФ, Курский государственный технический университет. - 208 с.
5. Яцун С. Ф. Механика [Текст] : учебное пособие / С. Ф. Яцун ; В. Я. Мищенко. - Курск : КГТУ, 2004 - Ч. 2. - 140 с.  
Яцун С. Ф. Механика : учебное пособие / С. Ф. Яцун ; Курск. гос. техн. ун-т. – 6. Курск : КГТУ, 2004 – Текст: электронный.  
В 2 ч. Ч. 2 / Министерство образования и науки РФ, Курский государственный технический университет. - 140 с.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Статика [Электронный ресурс]: сборник тестовых задач по теоретической механике / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О. Г. Локтионова. – Курск: ЮЗГУ, 2011. - 36с.
2. Статика [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы по теоретической механике «Определение реакций опор твердого тела» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О. В. Емельянова, С. Ф. Яцун. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 34 с.
3. Определение реакций опор твердого тела, находящегося под действием произвольной плоской системы сил [Электронный ресурс]: методические указания для практических и самостоятельных работ по разделам дисциплин «Теоретическая механика», «Механика», «Прикладная механика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О. В. Емельянова, С. Ф. Яцун. – Курск: ЮЗГУ, 2015. -26 с.
4. Определение траектории точки, ее скорости и ускорения по заданным уравнениям движения [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы по дисциплинам «Теоретическая механика», «Механика»/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. В. Емельянова, О. Г. Локтионова. – Курск: ЮЗГУ, 2013. –18 с.

5. Кинематический анализ плоского механизма [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы по дисциплинам «Теоретическая механика», «Механика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: сост. О. В. Емельянова, О. Г. Локтионова, С. Ф. Яцун. – Курск: ЮЗГУ, 2013. - 21 с.

6. Сложное движение точки [Электронный ресурс]: Методические указания для самостоятельной работы по дисциплинам «Теоретическая механика», «Механика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. В. Емельянова, С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова. – Курск: ЮЗГУ, 2013. - 18 с.

7. Кинематика [Электронный ресурс]: сборник тестовых задач по теоретической механике / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О. Г. Локтионова. – Курск: ЮЗГУ, 2013. - 40 с.

8. Динамика материальной точки [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению расчетно-графической работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова, О. В. Емельянова. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 25 с.

9. Решение задач динамики механических систем [Электронный ресурс]: методические указания для практических и самостоятельных работ по разделам дисциплин «Теоретическая механика», «Механика», «Прикладная механика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. В. Емельянова, Е. Н. Политов, А. И. Савин. – Курск: ЮЗГУ, 2016. - 25 с.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Водоснабжение и санитарная техника;

Жилищное и коммунальное хозяйство;

Мехатроника, автоматизация, управление;

Инженер.

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Техника и технологии: научно-технический журнал.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.trudohrana.ru> - Портал профессионального сообщества специалистов по охране труда.
2. <http://ohranatruda.ru> – Информационный портал «Охрана труда в России».
3. <http://www.mchs.gov.ru> – Официальный сайт МЧС России
4. <http://www.rosmintrud.ru> - Официальный сайт Министерства труда и социальной защиты РФ.
5. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
6. <http://www.consultant.ru> - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

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

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Теоретическая механика» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекций студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного

материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, расчетным работам, а также по результатам докладов.

Расчетная работа выполняется согласно варианту, выданному каждому студенту. После правильного выполнения каждой задачи РР проводится ее защита, которая заключается в решении аналогичной задачи либо в ответе на теоретический вопрос по данной теме.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Теоретическая механика»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Теоретическая механика» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Иллюстрационные материалы (плакаты, слайды, мультимедийные презентации)
2. Учебные кинофильмы по теоретической механике - бесплатная свободная версия.
3. PTC Mathcad Express, <https://www.ptc.com/en/products/mathcad/comparison-chart>, Бесплатная, Freeware.
4. Libreoffice операционная система Windows
5. Антивирус Касперского (или ESETNOD)

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Работа студентов организована в аудитории в соответствии с расписанием.

Персональные компьютеры с доступом в Интернет для преподавателей и студентов; аудитории, оснащенные мультимедийными средствами обучения для чтения лекций, проведения семинарских занятий, проверки самостоятельных работ.

Наглядность и эффективность докладов (презентаций, лекционного материала) достигается с помощью Мультимедиа центра: ноутбук Lenovo (G710) [59409835] проектор BenQ MX505 и интерактивной систем с короткофокусным проектором ActivBoard, проекционный экран на штативе.

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу  
дисциплины**

| Номер изменения | Номера страниц |            |                |       | Всего страниц | Дата | Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения |
|-----------------|----------------|------------|----------------|-------|---------------|------|--|
|                 | измененных     | замененныx | аннулированныx | новых |               |      |  |
|                 |                |            |                |       |               |      |  |