

1. **АННОТАЦИЯ**

**.Б1.О.22.01 Теоретическая** м**еханика**

Трудоемкость 4з.е.

**1.1.Цельосвоенияикраткоесодержаниедисциплины**

Цель освоения:

Изучение теоретической механики имеет своей целью дать студенту необходимый объём фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования. Изучение курса теоретической механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

Краткое содержание дисциплины:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
| 1. | Основные понятия и определения. Основные теоремы статики. | Свободныеинесвободныетела.Связииихреакции.Моментсилыотносительноточкииоси.Главныйвекториглавныймоментсистемысил.Связь междуглавнымимоментамисистемысил,вычисленнымиотносительнодвух различныхточек.Парасил.Теоремаосложениипарсил,расположенныхв пересекающихсяплоскостях.Теоремаоприведениипроизвольнойсистемы силкодномуцентру.Необходимыеидостаточныеусловияравновесиясисте-мысил.Теоремаобэквивалентностисистемысил.Приведениесистемысилк простейшемувиду. |
| 2. | Статика несвободного абсолютно твердого тела. | Частныевидысиловыхсистем.Системасходящихсясил.Системапараллель-ныхсил.Системасил,расположенныхводнойплоскости.Системасочленён-ныхтел.Расчётферм.Статическиопределимыеистатическинеопределимые конструкции. |
| 3. | Объёмные и поверхностные силы. | Центрпараллельныхсил.Центртяжеститела.Методыопределенияположенияцентратяжести.Распределённаянагрузка.Трение.Силатренияприпокое и прискольжении. Трение качения. Равновесие тел при наличии трения. |
| 4. | Кинематика точки. | Основныепонятияизадачикинематики.Способызаданиядвиженияточки. Траектория,скоростьиускорениеточки.Вычислениекинематическиххарак-теристикточкипри различных способахзадания её движения. |
| 5. | Кинематика твёрдого тела. | Основныезадачикинематикитвёрдоготела.Простейшиедвижениятвёрдого тела.Распределениескоростейиускоренийточектелаприегопростейших движениях.Плоскопараллельноедвижениетвёрдоготела.Распределениескоростейточекплоскойфигуры.Мгновенныйцентрскоростей.Способыопределенияположениямгновенногоцентраскоростейиегоиспользованиедля определенияскоростейточекплоскойфигуры.Распределениеускоренийто-чекплоскойфигуры.Способыопределенияускоренийточекплоскойфигуры. Сферическоедвижениетвёрдоготела.УглыЭйлера.Движениесвободного твёрдого тела. |
| 6. | Сложное движение точки. | Основныепонятияиопределения.ФормулыПуассона.Абсолютнаяиотносительнаяпроизводныевектора.Теоремасложенияскоростейприсложном движенииточки.Теоремасложенияускоренийприсложномдвиженииточки (теорема Кориолиса). |
| 7. | Динамика материальной точки. Основы теории колебаний. | Основныепонятиядинамики.ЗаконыНьютона.Дифференциальныеуравнениядвиженияматериальнойточки.Различныеформызаписидифференциальныхуравненийдвиженияточки.Движениематериальнойточкиподдействиемвосстанавливающейсилы.Влияниепостояннойсилынасвободные колебанияточки.Движениеточкиподдействиемвосстанавливающейсилыи силысопротивления,пропорциональнойпервойстепенискорости.Вынуж-денные колебания. |
| 8. | Общие теоремы динамики. Динамика абсо-лютно твёрдого тела. | Механическаясистема.Дифференциальныеуравнениядвиженияточекмеханическойсистемы.Основныесвойствавнутреннихсил.Теоремаобизмененииколичествадвижениямеханическойсистемы.Центрмассмеханической системы.Теоремаодвижениицентрамасс.Теоремаобизменениикинетическогомоментамеханическойсистемыотносительнонеподвижногоцентраи неподвижнойоси.Теоремаобизменениикинетическогомоментаотносительноцентрамассмеханическойсистемы.Работаимощностьсилы.Потенциальнаяикинетическаяэнергии.Теоремаобизменениикинетическойэнергии механическойсистемы.Вычислениеосновныхдинамическихвеличин.Мо-ментыинерции.Теоремаомоментахинерцииотносительнопараллельных осей.Главныеосиинерции.Дифференциальныеуравненияпоступательного, вращательногоиплоскопараллельногодвиженийабсолютнотвёрдоготела. Вычисление кинетическойэнергии телавуказанныхдвижениях. |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций) | Наименование индикатора достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
| Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ОПК-12)Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ОПК-14)Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-18) | Использует полученные графические знания и навыки в различных отраслях профессиональной деятельности (ОПК-12.2)Осуществляет грамотное использование современных технологий для сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных (ОПК-14.1)Использует законы механики, термодинамики и электротехники в своей профессиональной деятельности, применяет их в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-18.6) | **Знать** – основные методы определения пространственно - геометрических объектов (ОПК-12); основные методы исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-18)***уметь***использовать законы механики в своей профессиональной деятельности (ОПК-18.6); решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационной и библиографической культуры с применением информационных технологий (ОПК-12, ОПК-14)***владетьметодиками***применения соответствующих законов механики, методами анализа и моделирования, теоретическими и экспериментальными исследованиями. (ОПК-12,ОПК-18, ОПК-14)***владетьпрактическими навыками*** использования научно-технической информации в обрасти эксплуатационной разведки, добычи , разведки полезных информационной и библиографической культурой с использованием технологий (ОПК-12, ОПК-14)), методами в решении исследовательских задач объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-18) |

**1.3.Местодисциплинывструктуреосновнойпрофессиональнойобразовательнойпрограммы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование дисциплины (модуля), практики | Семес тр изучен ия | Индексы инаименованияучебныхдисциплин (модулей), практик |
| на которые опирается содержаниеданной дисциплины (модуля) | длякоторых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Б1.0.22.01 | Теоретическая механика | 5 | Б1.О.14Математика Б1.О.15 ФизикаБ1.О.21.01 Начертательная геометрия | Б1.О.22.03Сопротивление материаловМД:Б1.О.37 Горные маши-ны и оборудованиеОГР:Б1.В.02 Горные машины и оборудование |

**1.4.Языкпреподавания:**русский

**2. Объем дисциплиныв зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана гр.С-ГД (ОГР-21), С-ГД(ПР-21) ЗАОЧНОЕ

|  |  |
| --- | --- |
| Код и название дисциплины по учебному плану | Б1.Б.22.01 Теоретическая механика |
| Курс изучения | 3 |
| Семестр(ы) изучения | 5 |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | экзамен |
| РГР, контрольная, семестр выполнения | 5 |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 4ЗЕТ |
| **Трудоемкость (в часах)** (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 144 |
| **№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:** | Объем аудиторной работы,в часах | Вт.ч. с применением ДОТ или ЭО[[1]](#footnote-1), в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 20 | - |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции) | 6 | 2 |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: | - | 2 |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.) | 8 | - |
| - лабораторные работы | - | - |
| - практикумы | - | - |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 6 | - |
| **№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)** | 115 |
| **№3. Количество часов на экзамен** (при наличии экзамена в учебном плане) | 9 |

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий**

**Семестр 2-3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел | Всего часов | Контактная работа, в часах | Часы СРС |
| Лекции | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) |
| Установочная лекция  | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Статика твердого тела (тема 1-3) | 29 | 1 | 1 | 2 | 1 | - | - | - | - | 1 | 10 (ПР)10(РГР Задача 1,2)Тест 5 |
| Кинематика (тема 4-5) | 27.5 | 0.5 | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 10(РГР Задача 3,4)5 (АР)10(ПР) |
| Динамика материальной точки (6-8) | 22.5 | 0.5 | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 10(ПР)10(РГР Задача 5) |
| Динамика механической системы (тема 9-13) | 30 | 1 | 1 | 2 |  |  |  |  |  | 2 | 10(ПР)10(РГР задача 6) 5(АР) |
| Аналитическая механика ( тема 14-16) | 24 | 1 |  | 2 | 1 |  |  |  |  | 1 | 10(ПР)10(АР) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 115 |
| экзамен | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - |  | 9 |
| Всего часов | 144 | 6 | - | 8 | - | - | - | - | - | 6 | 115(9) |

Примечание: ПР-подготовка к практическим занятиям, АР – выполнение аттестационных работ, РГР– написание расчетно-графической работы. КР – контрольной работы

**Семестр 5.**

**Тема 1.** Основные определения статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Задачи статики. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы.

**Тема 2.** Теория пар сил. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси.Произвольная плоская система сил. Пространственная система сил. Теорема Вариньона. Условия равновесия плоской и пространственной системы сил.

**Тема 3.** Равновесие тела с учетом сил трения. Составные конструкции. Расчет плоской фермы. Центр параллельных сил. Центр тяжести.

**Тема 4.** Кинематика материальной точки**.** Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Простейшие движения точки. Поступательное и вращательное движение.

Угловая скорость и угловое ускорение точки.

**Тема 5**Плоскопараллельное движение твердого тела. Скорость и ускорение точки. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений. Сложное движение точки.

Теорема о сложение скоростей. Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолисово.

**Тема 6.** Динамика материальной точки. Основные законы. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение 1 и основной 2 задачи динамики.

**Тема 7**. Исследование колебательного движения материальной точки.

**Тема 8.** Основные теоремы динамики материальной точки.

**Тема 9**. Механическая система. Центр масс. Теорема о движении центра масс.

**Тема 10**. Основные теоремы динамики механической системы.

**Тема 11**. Дифференциальные уравнения движения твердого тела.

**Тема12.** Динамический расчет механизма с неизвестным параметром. Плоское движение системы. Динамические реакции в подшипниках ротора.

**Тема 13**. Исследование соударений двух тел.

**Тема 14.** Аналитическая механика. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа. Функция Гамильтона. Уравнение Гамильтона.

**Тема 15**. Малые колебания системы. Система с двумя степенями свободы.

**Тема 16.** Применение уравнений Лагранжа второго рода к определению сил и моментов, обеспечивающих, программное движение манипулятора.

**3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

*Учебные технологии, используемые в образовательном процесс*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Раздел дисциплины | Семестр | Используемые активные/интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
| Теоретическая механика | 5 | проблемное обучение  |  |
| Интерактивные лекции/практические занятия | 2/2 |
| Информационные технологии |  |
| Итого |  |  | 4 |

При *проблемном обучении*под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации,в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов,происходит овладение профессиональными компетенциями (

*интерактивные лекции*с использованием мультимедийных средств -информационные технологии: электронные учебники, образовательные сайты.

**4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы[[2]](#footnote-2)обучающихся по дисциплине**

**СодержаниеСРС**

**Семестр 5.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудо-емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 1 | Статика твердого тела (тема 1-3) | Подготовка к практическому занятию Выполнение КРЗадача 1,2тестирование | 10105 | Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, Решение РГР(внеауд.СРС) Решение задач (ауд.СРС) |
| 2 | Кинематика материальной точки (тема 4-5) | Выполнение КР Задача 3,4Подготовка к практическому занятию Выполнение аттестационной работы | 10105 | Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, Решение РГР(внеауд.СРС) (Решение задач (ауд.СРС)Тестирование |
| 3 | Динамика материальной точки (6-8) | Подготовка к практическому занятию Выполнение КР Задача 5 | 1010 | Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, Решение РГР (внеауд.СРС) Решение задач (ауд.СРС) |
| 4 | Динамика механической системы (тема 9-13) | Выполнение КР Задача 6Подготовка к практическому занятию Выполнение аттестационной работы | 10105 | Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, Решение РГР (внеауд.СРС) Решение задач (ауд.СРС)Тестирование |
| 5 | Аналитическая механика ( тема 14-16) | Подготовка к практическому занятию Выполнение аттестационной работы | 1010 | Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий,Тестирование. |
|  | Всего часов |  | 115 |  |

**Работа на практическом занятии**

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к практическим занятиям. Критериями оценки работы на практических занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение практических заданий, знание терминологии. Самостоятельная работа студентов включает проработку конспектов лекций, обязательной и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение практических работ.Основной формой проверки СРС является устный фронтальный опрос на практическом занятии и решение задач по теме.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

* уровень освоения учебного материала;
* умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

обоснованность и четкость изложения ответа.

Максимальный балл, который студент может набрать на практическом занятии, - 10 балл в 5 семестре.

Типовое задание к контрольной работе:**(5 семестр)**

**Задача 1.**

**Определение реакций опор составной системы**

 **Варианты заданий**

 Найти реакции связей составной конструкции, образованной двумя твердыми телами.

Исходные данные для расчета

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№ вар.*** | ***P1,******kH*** | ***P2,******kH*** | ***M, кН∙м*** | ***q,******кН/м*** | ***№ вар.*** | ***P1,******kH*** | ***P2,******kH*** | ***M, кН∙м*** | ***q,******кН/м*** |
| **1** | 5 | 10 | 20 | 1,0 | **16** | 10 | 13 | 29 | 2,6 |



**Задача 2.**

**Равновесие тела с учетом сил трения.**

 **Варианты заданий**

Определить минимальное значение силы P и реакции опор механической системы, находящейся в покое. Необходимые для расчета данные и схемы конструкций приведены в таблицах.

Исходные данные для расчета

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| вариант | G, kH | Q, kH | a,m | b, m | c, m | α, град | f0 | Точки определения реакций |
| 1 | 1,0 | 10 | 0,20 | 0,10 | 0,04 | 30 | 0,10 | O,A |

**Задача 3.**

Точка *М* движется в плоскости xOy согласно уравнениям: x=x(t), y=y(t).

Определить траекторию движения точки, для заданного момента времени t найти положение точки на траектории, ее скорость и ускорение и показать их на рисунке, а также определить радиус кривизны траектории в данной точке.

Таблица

Исходные данные для расчета

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар | X, см | Y, см | t, с | № вар | X, см | Y, см | t,с |
| **1** | 4t2 + 3t + 7 | 8t2 + 6t + 1 | 2 | **16** | t2 + 4t + 3 | t2 + 8t + 1 | 2 |

**Задача 4.**

**«Простейшие движения твердого тела»**

 **Варианты заданий**

Для приведенных схем механизмов по известным характеристикам движения определить и показать на рисунке скорость и ускорение точки М, а также скорость и ускорение груза 1 в заданный момент времени. Исходные данные приведены в таблице. Обозначения: V1 - скорость тела 1, a1 - ускорение тела 1, x(t) - уравнение движения тела 1, φ3(t) - уравнение движения тела 3, R2, r2, R3, r3 - радиусы шестерен, шкивов и барабанов.

Исходные данные для расчета

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№ вар.* | *Характеристики**движения* | *Радиусы, см* | *Время,**с* |
| *R*2 | *r*2 | *R*3 | *r*3 |
| 1 | *V*1=0,5м/с,*a*1=-0,7м/с2 | 60 | 45 | 36 | - | - |



**Задача 5-6.**

**«Динамика механической системы»**

 **Варианты заданий**

Механическая система под действием силы тяжести приходит в движение из состояния покоя. Начальное положение системы показано на схемах. Учитывая трение скольжения тела 1 и сопротивление качению тела 3, определить ускорение тела 1 в тот момент времени, когда пройденный им путь станет равным S. Задачу можно решить одним из трех способов: используя теорему об изменении кинетической энергии, используя принцип Даламбера или используя общее уравнение динамики.

Исходные данные для расчета

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****вар.** | ***m*1** | ***m*2** | ***m*3** | ***m*4** | ***R*2** | ***R*3** | ***i*2** | ***i*3** | **α** | **β** | ***f*** | **δ,****см** |
| **кг** | **см** | **град** |
| **1** | *m* | *m* | 1/9*m* | *m* | - | - | - | - | 45 | - | 0,10 | - |



Критерии оценки контрольной работы:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **Правильность выполнения задания** | **6 БАЛЛОВ** |
| **Качество оформления** | **2 БАЛЛ** |
| **своевременность предоставления** | **2БАЛЛ** |
| **Всего (4 задачи)** | **10баллов х 4 =40 баллов** |

**Аттестационная работа**

Аттестационная работа поверяет знание студентов по изученному разделу. Может представлять собой задания, направленные на проверку навыков в решении задач по соответствующим темам. Работа проводится в виде тестирования.

Образец задания к аттестационной работе (**5 семестр**)

**Статика.**

**1.** Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная

**2.** Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная

**3.** Однородная балка **АВ** весом 4 кН давит на гладкую вертикальную

стену силой 3 кН. Определить реакцию опоры **А**.



3

4

5

7

**4.** Плоская ферма квадратной формы удерживает груз весом G.

Пренебрегая весом стержней, определить в них усилие.



G

1.4 G

0

2 G

**Кинематика**

1. Чему равно нормальное ускорение точки М диска, если его угловая скорость =4 с -1 и радиус R = 0.4 м .



 1.4

 6.4

 2.0

 4.8

**2.** В кривошипно - кулисном механизме кривошип OM=20см вращается

c угловой скоростью =1c-1. При этом ползун М движется в прорези кулисы АВ, заставляя её совершать возвратно - поступательное движение. Определить скорость ползуна относительно кулисы, если φ=300 .



 10

 20

 10.0

**3.** При условии задачи **3** определить скорость кулисы АВ.

**4.** Два шкива соединены ремённой передачей. Скорость точки B одного из шкивов VB=8 см/c. Найти скорость точки A.



 8

16

 32

 12

**Динамика.**

1.На материальную точку M массы m = 1кг, кроме силы тяжести G, действует сила F = 9,8k(H). Ускорение свободного падения принять g = 9,8 м/c2. В начальный момент точка находилась в покое.

Дальнейший характер движения:

 ускоренное движение вверх

 ускоренное движение вниз

 равномерное движение вверх

 равномерное движение вниз

 останется в покое

2.На материальную точку M массы m = 1кг, кроме силы тяжести G,

действует сила F = 9,8k(H). Ускорение свободного падения принять g = 9,8 м/c2. В начальный момент точка двигалась вниз. Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

 ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;

 равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;

 останется в покое.

3.На материальную точку M массы m = 1кг, кроме силы тяжести G, действует сила F = 4,8k(H). Ускорение свободного падения принять g = 9,8 м/c2. В начальный момент точка двигалась вниз. Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

 ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;

 равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;

 останется в покое.

Все задания размещены в СДОMoodlehttp://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=3564

Тематическая структура:

1. Статика (33 заданий)
2. Кинематика (19 заданий)
3. Динамика (47 заданий)

Виды тестовых заданий:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид задания | Количество ТЗ | Количество предполагаемых ответов |
| Задания закрытой структуры | 99 | 1 |

Все задания размещены в СДО Moodlehttp://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=11509

**Критерии оценок тестовых занятий.**

|  |
| --- |
|  |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Процент выполненных тестовых заданий** | **Количество набранных баллов** |
| **1-3 АР** | **4АР** |
| 91% - 100% | 1.5Б | 5.5 |
| 81% - 90% | 1 | 4 |
| 71% - 80% | 0.8 | 3 |
| 61% - 70% | 0.5 | 2 |
| 51% - 60% | 0.2 | 1 |
| <50% | 0 | 0 |
|  | 1.5х3=4.5 б |  |

 |

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Сокольникова Л.Г., Венекдиктов С.Н. Расчетно – графические работы. Часть 1. Статика (методические указания), Нерюнгри,2007

2 Сокольникова Л.Г., Венекдиктов С.Н..Динамика. Часть 1. Динамика материальной точки при прямолинейном движении (задания для самостоятельной работы и указания к их решению) (методические указания) Нерюнгри,2009

3. Сокольникова Л.Г. Зайцева М.В. Кинематика поступательного и вращательного движения. Методические указания

Нерюнгри, издательство ТИ(ф) СВФУ, 2013

Методические указания размещены в СДО Moodle:http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=11509

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

**Семестр 5**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№* | **Вид выполняемой учебной работы** **(контролирующие материалы)** | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) | *Примечание* |
| *Испытания /* *Формы СРС* | *Время, час* |
| 1 | Практическое занятие  | 50ЧАСОВ. | 8б. | 4парых5б=20б.. | знание теории;выполнение практического задания |
| 2 | Аттестационная работа (3АР) | 3Х15+10ч=25 | 7б. | 1.5б.х3=4.5б.4.5бх1=4.5б. | тестирование |
| 4 | Контрольная работа(6 задач) | 4х10=40ч. | 30б. | 4х 10= 40 баллов | в письменном виде, индивидуальные задания (В МООДУЛ) |
|  | **Итого:** | **115ЧАСОВ** | **45** | **70** |  |

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

6.1. Показатели, критерии и шкала оценив

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды оцениваемых компетенций | Показатель оценивания (по п.1.2.РПД) | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
| Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты (ОПК-12)Способен разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ОПК-14)Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-18) | **Знать** – основные методы определения пространственно - геометрических объектов (ОПК-12); основные методы исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-18)***уметь***использовать законы механики в своей профессиональной деятельности (ОПК-18.6); решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационной и библиографической культуры с применением информационных технологий (ОПК-12, ОПК-14)***владетьметодиками***применения соответствующих законов механики, методами анализа и моделирования, теоретическими и экспериментальными исследованиями. (ОПК-12,ОПК-18, ОПК-14)***владетьпрактическими навыками*** использования научно-технической информации в обрасти эксплуатационной разведки, добычи , разведки полезных информационной и библиографической культурой с использованием технологий (ОПК-12, ОПК-14)), методами в решении исследовательских задач объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов (ОПК-18) | высокий | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен грамотным языком с использованием технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.В практическом задании может быть допущена одна ошибка при вычислении | отлично |
| базовый | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен грамотным языком с использованием технической терминологии .. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки. | хорошо |
| минимальный | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Плохое владение техническими терминами.В практическом задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок. | удовлетворительно |
| Не освоены | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.В практическом задании допущено более 5 фактических ошибок.*или*Ответ на вопрос полностью отсутствует*или*Отказ от ответа | неудовлетворительно |

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по теоретические механики проводится по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание.

**Вопросы к экзамену(5 семестр):**

1. Основные понятия статики. Аксиомы статики

2. Связи и реакции связей.

3. Проекции силы на оси координат.

4. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы определения равнодействующей.

5. Условие равновесия системы сходящихся сил. Равновесие трех непараллельных сил.

6. Момент силы относительно оси. Зависимость между вектором-моментом силы относительно точки и моментом силы относительно оси.

7. Сложение двух параллельных сил, направленных в одну сторону.

8. Пара сил. Момент пары сил.

9. Теорема о сложении пар сил, лежащих в одной плоскости. Условия равновесия пар сил, лежащих в одной плоскости.

10. Теорема о сложении пар сил в пространстве. Условия равновесия пар сил.

11. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Методы определения центра тяжести.

12. Основные понятия кинематики. Способы задания движения точки.

13. Частные случаи движения точки.

14. Поступательное движение твердого тела

15. Вращательное движение.

16. Угловая скорость и угловое ускорение.

17. Равномерное и равнопеременное вращение

18. Способы передачи вращательного движения

19. Плоское движение твердого тела.

20. Определение скорости точек плоской фигуры.

21. Мгновенный центр скоростей. Методы нахождения МЦС.

22. Теорема о сложении ускорений точек при плоском движении.

23. Мгновенный центр ускорений.

24. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение.

25. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).

26. Динамика (материальной точки). Основные понятия и определения. Основные законы Ньютона-Галилея.

27. Дифференциальные уравнения движения материальной точки (в декартовых координатах).

28. Две основные задачи динамики. Решение первой задачи.

29. Решение второй задачи динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки.

30. Свободные колебания материальной точки при отсутствии сопротивления. Гармонические колебания (амплитуда, период, начальная фаза).

31. Свободные затухающие колебания точки при учете сил сопротивлении, (амплитуда, период, начальная фаза, декремент колебания).

32. Механическая система. Масса системы. Центр масс системы и его координаты.

33. Моменты инерции твердого тела относительно точки, оси, плоскости. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей.

34. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения дви-жения центра масс механической системы.

35. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном, плоском движениях.

36. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении. Аналитическое выражение элементарной работы силы.

37. Работа силы тяжести, силы упругости.

38. Теорема об изменении кинетической энергии для материальной точки.

39. Теорема об изменении кинетической энергии для механической системы.

40. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии материальной точки и механической системы.

41. Принцип перемещений.

42 Уравнения Даламбера.

43.Уравнение Лагранжа 1 рода.

44. Уравнения Лагранжа 2 рода.

45. Общее уравнение динамики.

46. Малые колебания системы.

**Примерные экзаменационные задачи**

Задача 1.

К кронштейну, изображенному на рисунке  в узле *В* подвешен груз весом 36 кН. Соединения элементов кронштейна шарнирные. Определить усилия, возникающие в стержнях *АВ* и *ВС*, считая их невесомыми.



**Задача 2.**

Определить опорные реакции для балки, изображенной на рисунке. Дано: *F* = 2,4 кН, *M*= 12 кН∙м, *q* = 0,6 кН/м, a = 60°.



Задача 3.

Тело движется прямолинейно. График зависимости vx(t)представлен на рисунке. Постройте график зависимости а(t)*.*



**Задача 4.** Материальная точка массы *m* = 5*кг* движется вдоль оси *х* под действием силы *F =*10(*x*+ 2)3 (*H*). В начальный момент она имела скорость v0 = 4*м/с* и координату *x*0 = 0. Найти уравнение движения точки, момент времени, когда скорость точки увеличится в 2 раза, а также путь, который она пройдет за это время.

**Критерии оценки:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Компетенции** | **Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания** | **Количество набранных баллов** |
| ОПК-12ОПК-14ОПК-18 | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | Максимальный балл (30 баллов) |
|
|
| Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | 80 % от максимального |
| Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. | 60% от максимального |
| Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету  с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.*Или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *или* Отказ от ответа | Меньше 50%0 б. |

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристики процедуры** |  |
| Вид процедуры  | экзамен |
| Цель процедуры | выявить степень сформированной компетенцииОПК-12, ПК-14, ОПК-18 |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г.[Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ,версия 4.0,утверждено 21.02.2018 г.](http://nti.s-vfu.ru/downloads/doc/pol_BRS_04.pdf) |
| Субъекты, на которых направлена процедура | студенты 3курса специалитета |
| Период проведения процедуры | Зимняя экзаменационная сессия |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам  | - |
| Требования к банку оценочных средств | - |
| Описание проведения процедуры | Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час. |
| Шкалы оценивания результатов  | Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД. |
| Результаты процедуры | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену. |

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины[[3]](#footnote-3)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | БиблиотекаТИ (ф) СВФУ, кол-во экземпляров | Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ) | Количество студентов |
| Основная литература[[4]](#footnote-4) |  |
| 1 | *Мишов Е.А. Теоретическая механика. Учебник. Академия, 2011, 318с* |  | 45 | - | 40 |
| 2 | Козинцева С.В. Теоретическая механика. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Козинцева С.В., Сусин М.Н.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 152 c | - |  | http://www.iprbookshop.ru/728.— ЭБС «IPRbooks», по паролюhttp://www.iprbookshop.ru/728.html | 40 |
| 3 | Красюк А.М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Красюк А.М., Рыков А.А.— Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 164 c |  |  | http://www.iprbookshop.ru/45433.— ЭБС «IPRbooks», по паролюhttp://www.iprbookshop.ru/45433.html | 40 |
| Дополнительная литература |  |
| 1 | Горбач Н.И. Теоретическая механика. Динамика. Учебное пособие. Минск. Книжный дом, 2004-192с. |  | 10 |  | 40 |
| 2. | Эрдеди А.А.,Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Учебное пособие. Москва. Дрофа, 2010 |  |  |  | 40 |
| 3 | Павленко Ю.Г. Задачи по теоретической механике. Учебное пособие. ФИЗМАТЛИТ,2003 |  | 15 |  | 40 |

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

1) Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»: http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=11509

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Виды учебных занятий\*** | **Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.** | **Перечень оборудования**  |
| 1. | Лекционные занятия | Мультимедийный кабинет каб.103 | ноутбук, мультимедийный проектор |
| 2. | Подготовка к СРС | Кабинет для СРС № 103 | Компьютер, доступ к интернету |

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине[[5]](#footnote-5)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
* организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.0.22.01 Теоретическая механика**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учебный год | Внесенные изменения | Преподаватель (ФИО) | Протокол заседания выпускающей кафедры (дата, номер), ФИО зав. кафедрой, подпись |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.*

1. Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да». [↑](#footnote-ref-1)
2. Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа). [↑](#footnote-ref-2)
3. Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе,с обязательной отметкой в Учебной библиотеке. [↑](#footnote-ref-3)
4. Рекомендуется указывать не более 3-5 источников (с грифами). [↑](#footnote-ref-4)
5. В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов сиспользованием электронного офиса или оболочки) и т.п. [↑](#footnote-ref-5)