

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41  
Уникальный программный ключ:  
6b5279da4e034bffa79172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(МГОУ)

Факультет технологии и предпринимательства

Кафедра основ производства и машиноведения

Согласовано управлением организации и  
контроля качества образовательной деятельности  
« 10 » « 06 » 2020 г.  
Начальник управления \_\_\_\_\_

/М.А. Миненкова /

Одобрено учебно-методическим советом  
Протокол « 06 » « 06 » 2020 г. № 7  
Председатель \_\_\_\_\_



**Рабочая программа дисциплины**  
Теоретическая механика

**Направление подготовки**

44.03.05 Педагогическое образование

**Профиль:**

Технологическое и экономическое образование

**Квалификация**

Бакалавр

**Форма обучения**

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
факультета технологии и  
предпринимательства:  
Протокол « 10 » « 05 » 2020 г. № 3  
Председатель УМКом \_\_\_\_\_

/А.Н. Хаулин /

Рекомендовано кафедрой основ  
производства машиноведения

Протокол от « 12 » « 06 » 2020 г. № 13  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

/М.Г. Корецкий /

Мытищи

2020

Автор-составитель:

Лавров Н.Н., доктор педагогических наук, профессор кафедры основ производства и машиноведения МГОУ.

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 № 125

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                | Стр. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Планируемые результаты обучения.....                                                        | 4    |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....                                 | 4    |
| 3. Объем и содержание дисциплины.....                                                          | 4    |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....                     | 8    |
| 5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине..... | 11   |
| 6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....                                 | 27   |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины.....                                           | 28   |
| 8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....    | 28   |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....                                         | 28   |

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Целью дисциплины** является освоение знаний минимального механического инварианта как базовой компоненты технологической культуры и методологической основы осуществления педагогической деятельности и совершенствования профессиональной квалификации будущего преподавателя технологического образования

#### Задачи дисциплины:

- освоение знаний фундаментальных понятий, законов и теорем статики, кинематики и динамики механических объектов на базе использования общемеханических представлений и моделей цикла «Прикладная механика» как базовой компоненты технологического мышления для определения цели и выбора рациональных путей ее достижения в профессиональной деятельности в предметной области «Технология»;
- формирование у студентов умения решать технические практико-ориентированные задачи для восприятия, анализа и обобщения знаний о современной научно-производственной сфере, необходимых для проведения в дальнейшем теоретических и экспериментальных исследований в образовательной и профессиональной деятельности;
- формирование у студентов готовности применять полученные знания теоретической механики для критического анализа и синтеза информации при решении поставленных задач и для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части Блока 1. Для изучения дисциплины «Теоретическая механика» обучающимся необходимы знания понятий: «векторная физическая величина», «скалярная физическая величина», «сила», «проекция вектора на координатную ось», «абсолютно твердое тело», «материальная точка»; способов решения систем уравнений с двумя и более неизвестными, умения и навыки построения графиков, сформированные в системе общего основного образования в ходе изучения математики и физики.

Знания минимального механического инварианта дисциплины «Теоретическая механика» является необходимой теоретической базой для сознательного и глубокого изучения других дисциплин, входящих в Блок 1 подготовки по профилю «Технологическое и экономическое образование: «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Основы механики жидкости», «Машиноведение», «Детали машин», «Энергетические машины»; дисциплин по выбору технологической направленности; для подготовки выпускной квалификационной работы, а также являются фундаментальной основой дальнейшей профессиональной деятельности и повышения квалификации в области технологического образования.

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

| Показатель объема дисциплины | Форма обучения |
|------------------------------|----------------|
|------------------------------|----------------|

|                                              |             |
|----------------------------------------------|-------------|
| Объем дисциплины в зачетных единицах         | 3           |
| Объем дисциплины в часах                     | 108         |
| <b>Контактная работа:</b>                    | <b>70,3</b> |
| Лекции                                       | 18          |
| Практические занятия                         | 50          |
| Контактные часы на промежуточную аттестацию: | <b>2,3</b>  |
| Предэкзаменационная консультация             | 2           |
| Экзамен                                      | 0,3         |
| Самостоятельная работа                       | 28          |
| Контроль                                     | 9,7         |

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 3 семестре.

### 3.2.Содержание дисциплины

#### По очной форме обучения

| <b>Наименование разделов (тем)</b><br><b>Дисциплины с кратким содержанием</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Кол-во часов</b>       |                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Лекционные занятия</b> | <b>Практические занятия</b> |
| <b>Раздел I. Введение</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |                             |
| <b>Тема 1.1.</b> Предмет и место теоретической механики в системе дисциплин профессионального цикла.<br>Предмет и место теоретической механики в цикле «Прикладная механика». Связь с другими техническими дисциплинами. Значение курса в профессиональной подготовке бакалавра педагогического образования по профилю «Технологическое и экономическое образование». Этапы развития теоретической механики. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитии теоретической механики. Структура курса.                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                         |                             |
| <b>Раздел II. Статика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |                             |
| <b>Тема 2.1. Основные понятия и аксиомы статики.</b><br>Предмет и задачи статики. Определения фундаментальных понятий статики: равновесие систем сил и тел, приведение систем сил, система сил, равнодействующая сила, уравнивающая сила, эквивалентные системы сил. Аксиомы статики свойства сил. Условия равновесия различных плоских и пространственных систем сил<br><b>Практические занятия.</b> Решение задач на нахождение проекции вектора силы на координатные оси, на нахождение равнодействующей системы сил, исходящих из одной точки, графическим и аналитическим методами анализа. Доказательство утверждения «сила – скользящий вектор»<br>Формирование знаний основных понятий статики, аксиом статики. Отработка навыков корректного выполнения рисунков. | 2                         | 4                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| <p><b>Тема 2.2. Классификация систем сил и их условия равновесия.</b></p> <p>Классификация систем сил.</p> <p>Система сходящихся сил. Равнодействующая системы сходящихся сил. Условия равновесия плоской и пространственной систем сходящихся сил.</p> <p>Сложение системы параллельных сил. Условия равновесия системы параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела.</p> <p>Пара сил. Момент пары сил. Эквивалентность пар сил. Сложение пар и условие равновесия системы пар, лежащих в одной плоскости.</p> <p>Распределенная сила. Интенсивность. Теорема о параллельном переносе силы. Момент силы относительно центра. Главный вектор и главный момент системы. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Равнодействующая плоской системы сил. Теорема Вариньона.</p> <p>Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Главный вектор и главный момент пространственной системы сил. Условия равновесия пространственной системы сил.</p> <p><b>Практические занятия.</b> Решение задач на расчет сил реакции связей для случаев систем сходящихся сил, параллельных сил, произвольных плоских систем сил. Исследование графического и аналитического методов решения задач. Составление аналитических условий равновесия плоскостных систем сил. Анализ сложения двух параллельных и антипараллельных сил, не равных по модулю. Вывод формул для определения координат центра тяжести однородных твердых тел геометрически правильной формы. Отработка навыков корректного выполнения рисунков.</p> <p>Экспериментальное задание на определение центра тяжести твердого тела произвольной неправильной формы.</p> | 2 | 10 |
| <p><b>Раздел III. Кинематика</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |    |
| <p><b>Тема 3.1. Кинематика материальной точки.</b></p> <p>Предмет и задачи кинематики материальной точки. Определение фундаментальных понятий: материальная точка, пространство и время, система отсчета, закон движения. Способы задания движения. Кинематические характеристики движения материальной точки: скорость и ускорение, их представление при различных способах задания движения: векторном, координатном, естественном.</p> <p><b>Практические занятия.</b> Решение задач на расчет кинематических характеристик движения (перемещения, скорости, ускорения) тел, принимаемых за материальные точки, при координатном и естественном способе задания движения. Отработка навыков корректного выполнения рисунков.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 6  |
| <p><b>Тема 3.2. Кинематика системы и твердого тела.</b></p> <p>Виды движения твердого тела в пространстве. Поступательное движение твердого тела. Закон поступательного движения. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек, поступательно движущегося твердого тела.</p> <p>Степени свободы. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Закон вращательного движения. Кинематические характеристики вращательного движения твердого тела: угловая скорость, угловое ускорение. Скорость и ускорение точек тела, совершающего вращение вокруг неподвижной оси.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| <p>Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела. Закон движения. Скорость и ускорение точек тела, совершающего плоское движение. Мгновенный центр скоростей.</p> <p><b>Практические занятия.</b> Решение задач на представление различия понятий «материальная точка» и «система материальных точек» (твердое тело, система твердых тел), на расчет кинематических характеристик движения (скорости, ускорения) твердого тела, совершающего вращательное движение вокруг неподвижной оси (на примере шкивов) и систем материальных точек (твердых тел). Отработка навыков корректного выполнения рисунков.</p>                                                                                                                                                                                         |   | 6 |
| <p><b>Тема 3.3. Особенности преобразования вращательных движений.</b></p> <p>Преобразование вращательных движений. Виды передач. Передаточное число.</p> <p><b>Практические занятия.</b> Решение задач на определение передаточного отношения различных видов фрикционных и зубчатых передач, описание вида и способа передачи и преобразования движений. Отработка навыков корректного выполнения рисунков.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 4 |
| <b>Раздел IV. Динамика.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |
| <p><b>Тема 4.1. Динамика материальной точки.</b></p> <p>Задачи динамики материальной точки. Дифференциальные уравнения движения. Начальные и граничные условия. Движение материальной точки в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Принцип Даламбера. Кинетостатика.</p> <p>Общие теоремы динамики материальной точки. Количество движения. Импульс. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Кинетический момент (момент количества движения) точки относительно оси. Теорема об изменении момента количества движения точки.</p> <p><b>Практические занятия.</b> Решение примеров на прямую и обратную задачи динамики материальной точки. Анализ и нахождение динамических характеристик движения материальной точки. Отработка навыков корректного выполнения рисунков.</p> | 2 | 8 |
| <p><b>Тема 4.2. Динамика системы и твердого тела.</b></p> <p>Динамика механической системы. Общие понятия. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Основные теоремы динамики системы. Кинетический момент. Момент инерции системы.</p> <p>Динамика твердого тела. Основные теоремы динамики твердого тела. Динамика поступательного движения. Динамика вращения вокруг неподвижной оси. Динамика плоскопараллельного движения.</p> <p><b>Практические занятия.</b> Решение задач, формирующих умения определять кинематические и динамические характеристик движения системы материальных точек. Отработка навыков корректного выполнения рисунков.</p>                                                                                                                                           | 2 | 4 |
| <p><b>Тема 4.3. Равновесие при наличии трения.</b></p> <p>Трение. Виды трения. Трение покоя. Законы трения скольжения. Угол трения. Влияние трения на динамику механического объекта. Равновесие при наличии трения.</p> <p><b>Практическое занятие.</b> Решение задач на расчет сил трения при</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   | 4 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| движении механизма и условий равновесия тел при наличии сил трения.<br>Отработка навыков корректного выполнения рисунков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |
| <b>Тема 4.4. Работа, мощность и КПД механизма.</b><br>Работа сил при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении. Механическая мощность. Коэффициент полезного действия механизма.<br><b>Практическое занятие.</b> Решение задач на расчет работы силы трения и других реактивных сил при движении механизма, на определение механической мощности и к.п.д. механизма. Отработка навыков корректного выполнения рисунков. | 2  | 4  |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18 | 50 |

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Темы для самостоятельного изучения                  | Изучаемые вопросы                                                                                                                                                                        | Количество часов | Формы самостоятельной работы                                     | Методическое обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формы отчетности                         |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1.Основные понятия и аксиомы статики.               | Связи и их реакции. Классификация связей, реакции связей: гладкая поверхность, подвес, стержень, цилиндрический шарнир, шаровой шарнир, жесткая заделка.                                 | 4                | Изучение литературы в библиотеке и работа с интернет источниками | Митюшов, Е.А. Теоретическая механика [Текст]: учебник для вузов / Е.А. Митюшов, С. А. Берестова. - М.: Академия, 2006. - 320с.<br><br>Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика [Текст] : учебник для бакалавров / Н. Н. Поляхов, С. А. Зегжда, М. П. Юшков. - 3-е изд., доп. - М. : Юрайт, 2012. - 593с. | Устное сообщение на практическом занятии |
| 2.Классификация систем сил и их условия равновесия. | Сложение системы параллельных сил. Условия равновесия системы параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Распределенная сила. Интенсивность. Теорема | 3                | Изучение литературы в библиотеке и работа с интернет источниками | Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика [Текст] : учебник для бакалавров / Н. Н. Поляхов, С. А. Зегжда, М. П. Юшков. - 3-е изд., доп. - М. : Юрайт, 2012. - 593с.                                                                                                                                       | Устное сообщение на практическом занятии |



|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                       | параллельном переносе силы. Момент силы относительно центра. Теорема Вариньона. Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Главный вектор и главный момент пространственной системы сил. Условия равновесия пространственной системы сил. |   |                                                                  | Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст]: учеб. для втузов/С.М. Тарг.- 20-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2010.- 416с.:ил.                                                                                                                                                               |                                          |
| 3.Кинематика материальной точки.      | Решение задач на расчет кинематических характеристик движения тел, принимаемых за материальные точки, при координатном и естественном способе задания движения.                                                                                                         | 3 | Изучение литературы в библиотеке и работа с интернет источниками | Митюшов, Е.А. Теоретическая механика [Текст]: учебник для вузов / Е.А. Митюшов, С. А. Берестова. - М.: Академия, 2006. - 320с.<br><br>Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст]: учеб. для втузов/С.М. Тарг.- 20-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2010.- 416с.:ил.                         | Устное сообщение на практическом занятии |
| 4.Кинематика системы и твердого тела. | Виды движения твердого тела в пространстве. Поступательное движение твердого тела. Закон поступательного движения. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек, поступательно движущегося твердого тела. Мгновенный центр скоростей.                            | 3 | Изучение литературы в библиотеке и работа с интернет источниками | Митюшов, Е.А. Теоретическая механика [Текст]: учебник для вузов / Е.А. Митюшов, С. А. Берестова. - М.: Академия, 2006. - 320с.<br><br>Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика [Текст] : учебник для бакалавров / Н. Н. Поляхов, С. А. Зегжда, М. П. Юшков. - 3-е изд., доп. - М. : Юрайт, 2012. - 593с. | Устное сообщение на практическом занятии |

|                                                     |                                                                                                                                                                                   |   |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 5.Особенности преобразования вращательных движений. | Решение задач на расчет передаточного отношения для различных видов фрикционных и зубчатых передач.                                                                               | 3 | Изучение литературы в библиотеке и работа с интернет источниками | Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст]: учеб. для втузов/С.М. Тарг.- 20-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2010.- 416с.:ил.                                                                                                                                                              | Устное сообщение на практическом занятии    |
| 6.Динамика материальной точки.                      | Задачи динамики материальной точки. Дифференциальные уравнения движения. Начальные и граничные условия. Движение материальной точки в неинерциальных системах отсчета.            | 3 | Изучение литературы в библиотеке и работа с интернет источниками | Митюшов, Е.А. Теоретическая механика [Текст]: учебник для вузов / Е.А. Митюшов, С. А. Берестова. - М.: Академия, 2006. - 320с.                                                                                                                                                                      | Устное сообщение на практическом занятии    |
| 7.Динамика системы и твердого тела.                 | Динамика механической системы. Общие понятия. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Основные теоремы динамики системы. Кинетический момент. Момент инерции системы. | 3 | Изучение литературы в библиотеке и работа с интернет источниками | Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика [Текст] : учебник для бакалавров / Н. Н. Поляхов, С. А. Зегжда, М. П. Юшков. - 3-е изд.,доп. - М. : Юрайт, 2012. - 593с.                                                                                                                                       | Конспект, сообщение на практическом занятии |
| 8.Равновесие при наличии трения.                    | Трение. Виды трения. Трение покоя. Законы трения скольжения. Угол трения. Влияние трения на динамику механического объекта. Равновесие при наличии трения.                        | 3 | Изучение литературы в библиотеке и работа с интернет источниками | Митюшов, Е.А. Теоретическая механика [Текст]: учебник для вузов / Е.А. Митюшов, С. А. Берестова. - М.: Академия, 2006. - 320с.<br><br>Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика [Текст] : учебник для бакалавров / Н. Н. Поляхов, С. А. Зегжда, М. П. Юшков. - 3-е изд.,доп. - М. : Юрайт, 2012. - 593с. | Устное сообщение на практическом занятии    |

|                                     |                                                                                                                                                     |    |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 9.Работа, мощность и КПД механизма. | Решение задач на расчет работы силы трения и других реактивных сил при движении механизма, на определение механической мощности и к.п.д. механизма. | 3  | Изучение литературы в библиотеке и работа с интернет источниками | Поляхов, Н.Н. Теоретическая механика [Текст] : учебник для бакалавров / Н. Н. Поляхов, С. А. Зегжда, М. П. Юшков. - 3-е изд., доп. - М. : Юрайт, 2012. - 593с.<br><br>Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст]: учеб. для втузов/С.М. Тарг.- 20-е изд., стер.- М.: Высш. шк., 2010.- 416с.:ил. | Устное сообщение на практическом занятии |
| Итого                               |                                                                                                                                                     | 28 |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

| Код и наименование компетенции                                                                                                                 | Этапы формирования компетенции | Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении | Когнитивный                    | Работа на лекционных занятиях (Раздел 1. Тема 1.1, Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3 Раздел 4. Тема 4.1,4.2, 4.4).                                                           |
|                                                                                                                                                | Операционный                   | Работа на практических занятиях (Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3 Раздел 4. Тема 4.1,4.2, 4.3, 4.4).                                                                        |
|                                                                                                                                                | Деятельностный                 | Самостоятельная работа (составление конспектов и подготовка сообщений) по тематике (Раздел 1. Тема 1.1, Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3 Раздел 4. Тема 4.1,4.2, 4.3, 4.4). |

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

**ОПК-5                      Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении**

| Этапы формирования компетенции | Уровни освоения составляющей компетенции | Описание показателей                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                           | Шкала оценивания   |                        |                     |
|--------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|---------------------|
|                                |                                          |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                               | Цифровое выражение | Выражение в баллах БРС | Словесное выражение |
| Когнитивный                    | базовый                                  | Знание механических моделей и основных характеристик движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении | Слабое знание механических моделей и основных характеристик движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении           | 3                  | 41-60                  | удовл.              |
|                                | повышенный                               | характеристик движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении                                        | Общее представление о механических моделях и основных характеристиках движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении | 4                  | 61 - 80                | хорошо              |
|                                | продвинутый                              | корректировки трудностей в обучении                                                                                                                                                                                                          | Четкое и полное знание механических моделей и основных характеристик движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении  | 5                  | 81 - 100               | отлично             |
| Операционный                   | базовый                                  | Умение применять знание механических моделей и основных характеристик                                                                                                                                                                        | Неполное и слабо применять знание механических моделей и основных характеристик движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся,                                       | 3                  | 41-60                  | удовл.              |

|                |             |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |          |         |
|----------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|---------|
| Деятельностный |             | движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления контроля и                                                                         | выявления и корректировки трудностей в обучении                                                                                                                                                                                                                                           |   |          |         |
|                | повышенный  | оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении                                               | Уверенное умение применять знание механических моделей и основных характеристик движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении                   | 4 | 61 - 80  | хорошо  |
|                | продвинутой |                                                                                                                                                        | Осознанное умение применять знание механических моделей и основных характеристик движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении.                 | 5 | 81 - 100 | отлично |
|                | базовый     | Владение опытом использования знания механических моделей и основных характеристик движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления | Владение первоначальным опытом использования знания механических моделей и основных характеристик движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении | 3 | 41-60    | удовл.  |
|                | повышенный  | я контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировк                                                         | Накопление полезного опыта использования знания механических моделей и основных характеристик движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся,                                                     | 4 | 61 - 80  | хорошо  |
|                |             |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |          |         |

|  |             |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |          |         |
|--|-------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|---------|
|  |             | и трудностей в обучении | выявления и корректировки трудностей в обучении                                                                                                                                                                                                                                      |   |          |         |
|  | продвинутый |                         | Накопление широкого опыта использования знания механических моделей и основных характеристик движения различных обрабатывающих машин и станков для осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявления и корректировки трудностей в обучении | 5 | 81 - 100 | отлично |

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

#### Тестовые задания текущего контроля:

Пример 1:

1. Проекция вектора силы, направленного вдоль положительного направления оси ординат, на ось абсцисс равна

1. нулю
2. половине модуля вектора
3. модулю вектора, взятому с положительным знаком
4. модулю вектора, взятому с отрицательным знаком

2. Сила, равная по модулю равнодействующей силе и направленная по линии ее действия в противоположную сторону

1. уравновешенная
2. уравновешивающая
3. эквивалентная
4. составляющая

3. Система сил, линии действия которых лежат в параллельных плоскостях

1. плоские
2. сходящиеся
3. пары сил
4. пространственные

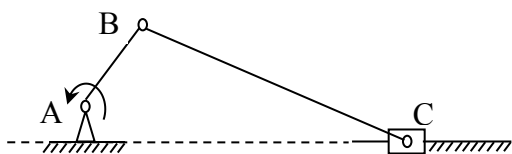
4. Раздел теоретической механики, изучающий условия равновесия материальных тел, находящихся под действием нескольких сил

1. кинематика
2. динамика
3. статика
4. теория удара

5. Две равные по модулю антипараллельные силы, лежащие на одной прямой

1. система сходящихся сил
2. пара сил
3. уравновешенная система сил

4. пространственная системы сил
6. Равенство нулю алгебраической суммы моментов сил, действующих на тело, достаточное условие равновесия
  1. плоской произвольной системы сил
  2. плоской системы пар сил
  3. пространственной произвольной системы сил
  4. пространственной системы пар сил
7. Оси естественной подвижной системы координат (оси естественного трехгранника)
  1. XYZ
  2. i j k
  3. n τ b
  4. α β γ
8. Скорость и ускорение относятся к ... характеристикам движения
  1. кинематическим
  2. динамическим
  3. убыстряющим
  4. статическим
9. Формула определения угловой скорости
  1.  $d\omega/dt$
  2.  $dF/dt$
  3.  $dv/dt$
  4.  $d\phi/dt$
10. ... =  $\epsilon \cdot R$  -формула расчета модуля
  1. нормального ускорения
  2. касательного ускорения
  3. линейной скорости
  4. угловой скорости
11. Вращательное движение вала, заданное зависимостью  $\phi = 0,25t^3 + 4t$  ( $\phi$  – в радианах;  $t$  – в секундах)
  1. равномерное
  2. равноускоренное
  3. равнозамедленное
  4. переменное
12. Шатун BC в кривошипно-ползунном механизме совершает ... движение



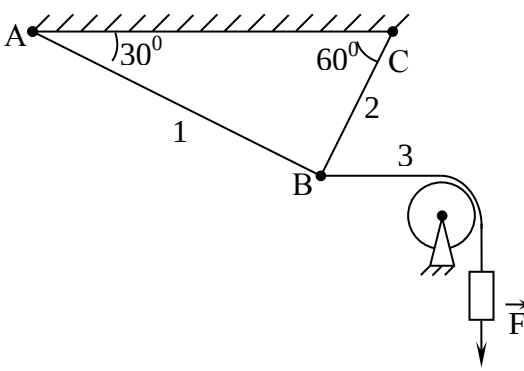
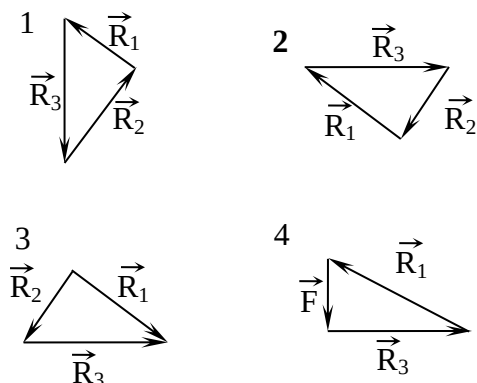
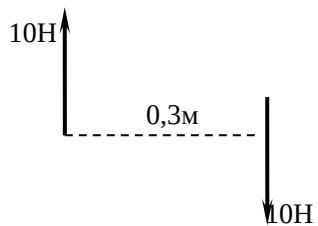
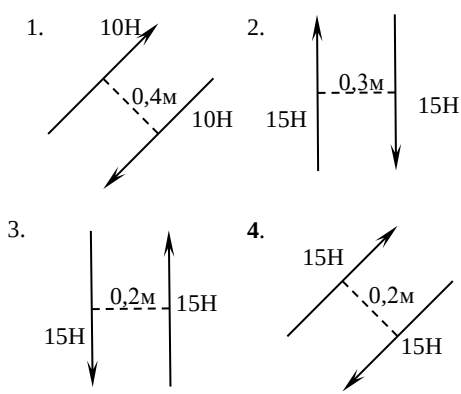
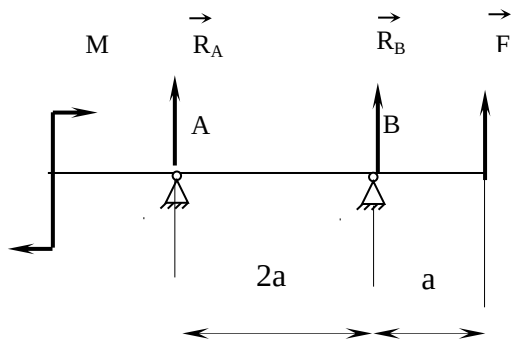
1. поступательное
  2. вращательное
  3. плоскопараллельное
  4. сферическое вокруг точки A.
13. В любой замкнутой системе тел сохраняется неизменным
    1. момент количества движения
    2. кинетическая энергия
    3. полная механическая энергия
    4. потенциальная энергия
  14. Уравнение вида  $\mathbf{F}^a + \mathbf{N} + \mathbf{F}_{ин} = 0$  является математической записью
    1. принципа Даламбера
    2. первого закона Ньютона
    3. второго закона Ньютона
    4. закона сохранения сил

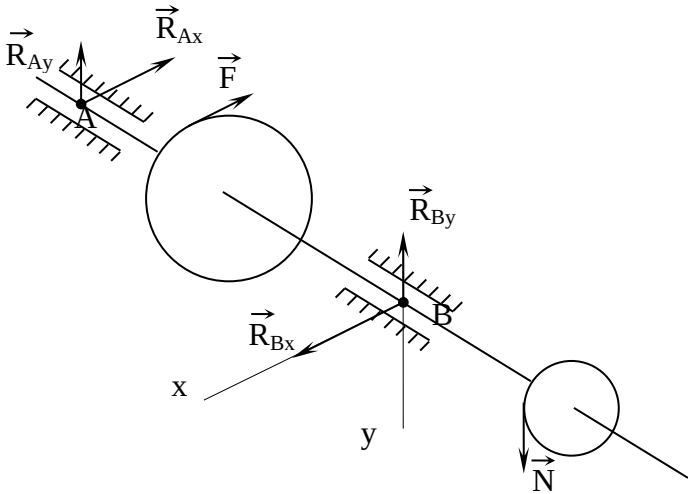
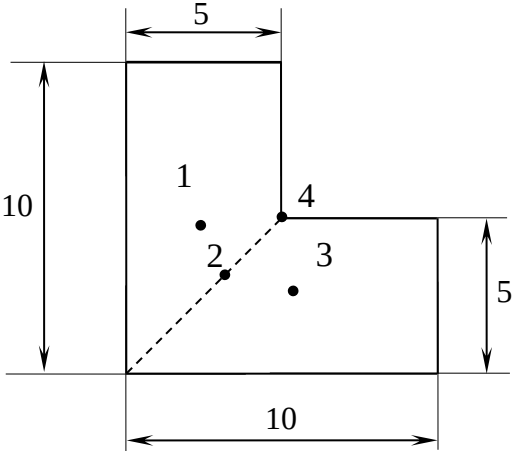
15. Размерность физической величины «момент инерции» в системе СИ
1.  $\text{кг} \cdot \text{м}$
  2.  $\text{кг} \cdot \text{м}^2$
  3.  $\text{кг} \cdot \text{с}^{-1}$
  4.  $\text{кг} \cdot \text{с}^{-2}$
16. Теорема Гюйгенса – Штейнера определяет
1. момент инерции тела относительно любой оси
  2. момент силы относительно точки
  3. дифференциальные уравнения движения
  4. изменение количества движения тела
17. Формула расчета механической работы при вращательном движении
1.  $F \cdot S$
  2.  $F \cdot \varphi$
  3.  $M(F) \cdot \varphi$
  4.  $M(F) \cdot \omega$
18. Формула определения углового ускорения
1.  $d\omega/dt$
  2.  $dF/dt$
  3.  $dv/dt$
  4.  $d\varphi/dt$
19. Принцип Даламбера также называется принципом
1. кинематики
  2. динамики
  3. статики
  4. кинетостатики
20. Действие данной системы сил на твердое тело не изменится, если к ней прибавить или отнять систему
1. параллельных сил
  2. уравновешенных сил
  3. сходящихся сил
  4. пар сил

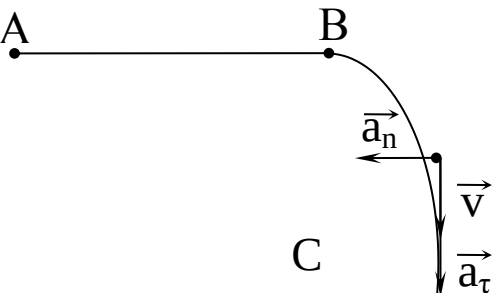
Пример 2:

| Вопрос                                                                                                                                                  | Ответ                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Вектор силы, модуль которого равен 100Н, направлен вдоль положительного направления оси ординат. Проекция этого вектора на ось абсцисс равна...      | 1. – 100 Н<br>2. 100 Н<br>3. 0<br>4. 50 Н                                       |
| 2. Сила, равная по модулю равнодействующей силе и направленная по линии ее действия в противоположную сторону, называется...                            | 1. уравновешенной<br>2. уравновешивающей<br>3. эквивалентной<br>4. составляющей |
| 3. Одна сила, эквивалентная системе сил, называется...                                                                                                  | 1. объединяющей<br>2. усиливающей<br>3. первообразующей<br>4. равнодействующей  |
| 4. Раздел теоретической механики, в котором изучаются общие свойства сил; условия равновесия материальных тел, находящихся под действием нескольких сил | 1. Кинематика<br>2. Динамика<br>3. Статика<br>4. Теория удара                   |



|                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>5. Уравнения<br/> <math>\sum F_{kx} = 0</math>; <math>\sum F_{ky} = 0</math> ; <math>\sum M_o(\vec{F}_k) = 0</math><br/> являются необходимыми и достаточными условиями равновесия системы . . .</p> | <p>1. сходящихся сил<br/> 2. параллельных сил<br/> 3. произвольной плоской<br/> 4. произвольной пространственной</p>                                                                                 |
| <p>6. Груз находится в равновесии. Указать какой из силовых треугольников для шарнира В построен верно:</p>            |                                                                                                                    |
| <p>7. Укажите пару сил, эквивалентную заданной.<br/> ( или момент пары равен .... )</p>                              |                                                                                                                   |
| <p>8. Для балки, показанной на рисунке, уравнением равновесия моментов сил относительно точки В является:</p>        | <p>1. <math>F \cdot a + R_A \cdot 2a + M = 0</math><br/> 2. <math>F \cdot a - R_A \cdot 2a - M = 0</math><br/> 3. <math>R_A \cdot 2a - R_B - M = 0</math><br/> 4. <math>R_B + F - R_A = 0</math></p> |
| <p>9. Для вала показанного на рисунке уравнение равновесия по оси OY (<math>\sum F_{ky} = 0</math>)</p>                                                                                                 | <p>1. <math>- R_{Ay} + R_{Ax} + R_{By} = 0</math><br/> 2. <math>- R_{Ax} - F + R_{Bx} = 0</math></p>                                                                                                 |

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | <p>3. <math>-R_{Ay} - R_{By} + N = 0</math></p> <p>4. <math>-R_{Ay} - R_{Ax} - N = 0</math></p>                                  |
| <p>10. Главный момент системы сил ... от центра приведения</p>                                                                                          | <p>1. зависит</p> <p>2. не зависит</p> <p>3. зависит от условий задачи</p> <p>4. не зависит при определенных условиях задачи</p> |
| <p>11. Точка центра тяжести плоской тонкой однородной пластины.</p>  | <p>1. 1</p> <p>2. 2</p> <p>3. 3</p> <p>4. 4</p>                                                                                  |
| <p>12. Скорость и ускорение относятся к ... характеристикам движения.</p>                                                                               | <p>1. динамическим</p> <p>2. кинематическим</p> <p>3. убыстряющим</p> <p>4. статическим</p>                                      |
| <p>13. Формула определения угловой скорости</p>                                                                                                         | <p>1. <math>d\varphi/dt</math></p> <p>2. <math>dv/dt</math></p> <p>3. <math>dF/dt</math></p> <p>4. <math>d\omega/dt</math></p>   |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>14. Точка движется по линии ABC. По изображенным параметрам движения определить вид движения</p>                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. равномерное</li> <li>2. равнозамедленное</li> <li>3. равноускоренное</li> <li>4. неравномерное</li> </ol>                                                                                            |
| <p>15. Движение спарника АВ, соединяющего кривошипы двух соседних колес поезда, является примером ... движения</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. поступательного</li> <li>2. вращательного</li> <li>3. плоскопараллельного</li> <li>4. сферического вокруг центра колес</li> </ol>                                                                    |
| <p>16. Материальная точка движется по окружности равномерно. За каждые 25с она проходит 75м. Определить радиус окружности, если нормальное ускорение точки <math>a_n = 0,3 \text{ м/с}^2</math>.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 35 м</li> <li>2. 30 м</li> <li>3. 27 м</li> <li>4. 20 м</li> </ol>                                                                                                                                   |
| <p>17. Формула <math>\varepsilon \cdot R</math> позволяет рассчитать числовое значение (модуль) ...</p>                                                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. касательного ускорения</li> <li>2. нормального ускорения</li> <li>3. линейной скорости</li> <li>4. угловой скорости</li> </ol>                                                                       |
| <p>18. Принцип Даламбера также называется принципом ...</p>                                                                                                                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статики</li> <li>2. Кинематики</li> <li>3. Динамики</li> <li>4. Кинетостатики</li> </ol>                                                                                                             |
| <p>19. В любой замкнутой системе тел неизменны</p>                                                                                                                                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. момент количества движения</li> <li>2. кинетическая энергия</li> <li>3. механическая энергия</li> <li>4. потенциальная энергия</li> </ol>                                                            |
| <p>20. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.</p>                                                                                                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>m \cdot d^2z / dt^2 = \sum F_{kz}</math></li> <li>2. <math>m \cdot d^2S / dt^2 = \sum F_{k\tau}</math></li> <li>3. <math>d [\vec{m}_o (m\vec{v})] / dt = \vec{m}_o (\vec{F})</math></li> </ol> |

|                                                                                                                       |                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                       | 4. $J_z \cdot \varepsilon = \sum m_z(\vec{F}^e)$                                                                                            |
| 21. Момент инерции абсолютно твердого тела - физическая величина, равная сумме произведений масс всех точек тела на:  | 1. расстояния от точек до оси<br>2. квадраты расстояний от точек до оси<br>3. угловые скорости точек<br>4. квадраты угловых скоростей точек |
| 22. Работа постоянного крутящего момента, приложенного к вращающемуся телу зависит от                                 | 1. величины угла поворота<br>2. момента инерции тела<br>3. массы тела<br>4. угловой скорости тела                                           |
| 23. Ведущий шкив вращается с угловой скоростью $20 \text{ с}^{-1}$ и передает мощность 11 кВт. Вращающий момент равен | 1. 0,55 Н·м<br>2. 220 Н·м<br>3. 550 Н·м<br>4. $220 \cdot 10^3 \text{ Н·м}$                                                                  |
| 24. Формула определения углового ускорения                                                                            | 1. $d\varphi/dt$<br>2. $dv/dt$<br>3. $dF/dt$<br>4. $d\omega/dt$                                                                             |
| 25. Уравнение $F = m \cdot a$                                                                                         | 1. Даламбера<br>2. Ньютона<br>3. Гюйгенса – Штейнера<br>4. Эйлера                                                                           |
| 26. Уравнение $J_{z1} = J_{zC} + m \cdot d^2$                                                                         | 1. Гюйгенса – Штейнера<br>2. Ньютона<br>3. Даламбера<br>4. Эйлера                                                                           |

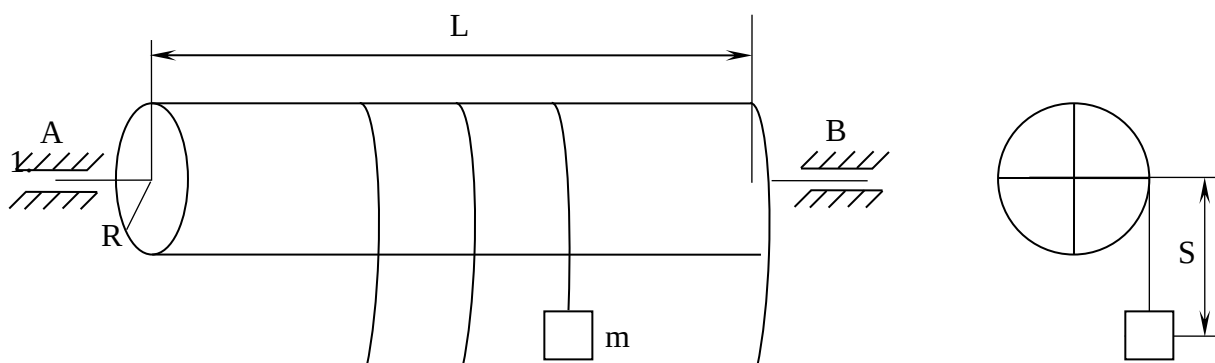
### Примеры сообщений.

1. Особенности плоскопараллельного движения шатуна в кривошипно-шатунном механизме.
2. Инерционные силы, действующие на твердое тело при его вращательном движении.
3. Основной закон динамики вращательного движения вокруг неподвижной оси.
4. Устойчивое и неустойчивое равновесие тела и системы тел
5. Исторические этапы развития механики.
6. Отечественные ученые, внесшие вклад в развитие механики.
7. Основные понятия и теоремы статики.
8. Фундаментальные законы движения.
9. Кинематические характеристики поступательного движения материальной точки и твердого тела.
10. Кинематические характеристики вращательного движения твердого тела.
11. Динамические характеристики движения материальной точки и твердого тела.

### Пример расчетно-графической работы.

На ворот намотана нерастяжимая, невесомая нить и к ней подвешен груз массой  $m$ . Ворот может свободно вращаться в опорах А и В. Под действием силы натяжения нити от груза ворот раскручивается от состояния покоя до частоты вращения  $n$ . Определить время  $t$  раскрутки ворота и длину опускания груза  $s$ . Ворот сплошной, имеет форму цилиндра радиуса  $R$  и длины  $L$ ; плотность материала, из которого он изготовлен, равна  $\rho = 2700 \text{ кг/м}^3$ .

| Вариант         | 0   | 1    | 2   | 3   | 4   | 5    | 6   | 7   | 8    | 9   |
|-----------------|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|
| $n$ ,<br>об/мин | 60  | 90   | 100 | 120 | 150 | 60   | 90  | 100 | 120  | 150 |
| $R$ , м         | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,15 | 0,1 | 0,2 | 0,15 | 0,2 |
| $L$ , м         | 1   | 0,8  | 1   | 0,9 | 1   | 0,7  | 0,8 | 1   | 0,9  | 1   |
| $m$ , кг        | 10  | 15   | 20  | 15  | 20  | 15   | 10  | 15  | 20   | 15  |



2.

#### Вопросы для самостоятельного текущего контроля:

1. Какую силу можно назвать равнодействующей?
2. Определение систем сходящихся сил (плоских, пространственных).
3. Графический метод решения задач.
4. Аналитический метод решения задач.
5. Что такое проекция вектора на ось и как ее найти?
6. Понятие «модуль» физической величины.
7. В каких случаях используются следующие обозначения:  $F$ ,  $F_x$ ,  $F$ ?
8. Как определить модуль равнодействующей?
9. Косинус и синус угла прямоугольного треугольника.
10. Теорема косинусов. Теорема синусов. Теорема Пифагора.
11. Система сходящихся сил (плоская, пространственная).
12. Равнодействующая системы сходящихся сил.
13. Как найти равнодействующую системы сходящихся сил графическим методом?
14. Как найти равнодействующую системы сходящихся сил аналитическим методом?
15. Уравновешивающая сила.
16. Условия равновесия системы сходящихся сил (графическое и аналитическое).
17. Связь. Сила реакции связи. Ее направление и числовое значение.
18. Виды связей и их реакции.
19. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
20. Сила реакции связи.
21. Равнодействующая двух параллельных сил, направленных в одну сторону, и точка ее приложения?
22. Равнодействующая двух параллельных, неравных по модулю сил, направленных в разные стороны, и точка ее приложения?
23. Алгебраический момент силы относительно точки.
24. Как определить плечо силы относительно точки?

25. В каком случае момент силы считают положительным, а в каком – отрицательным?
26. Условия равновесия системы параллельных сил.
27. Пара сил.
28. Можно ли пару сил заменить равнодействующей?
29. Чем характеризуется пара сил?
30. Эквивалентные пары.
31. Свойства пар.
32. Как можно уравновесить пару сил?
33. Условия равновесия пар сил.
34. Что такое центр тяжести тела.
35. Формулы координат центра тяжести тела (общий вид).
36. Формулы координат центра тяжести объема.
37. Формулы координат центра тяжести площади.
38. Формулы координат центра тяжести линии.
39. Способы (методы) определения положения центра тяжести тел.
40. Произвольная плоская система сил.
41. Распределенная сила, сосредоточенная сила.
42. Интенсивность.
43. Аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил.
44. Связь, реакция связи.
45. Гладкая опорная поверхность. Реакция гладкой опорной поверхности.
46. Связь стержень. Реакция стержня.
47. Реакция связи цилиндрического шарнира (подшипника) подвижного и неподвижного (без трения).
48. Жесткая заделка. Реакция жесткой заделки. Консоль.
49. Пара сил. Момент пары.
50. Реакция связи цилиндрического шарнира (подшипника) неподвижного (без трения).
51. Произвольная пространственная система сил.
52. Момент силы относительно оси.
53. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил (аналитические).
54. Материальная точка.
55. Задачи кинематики материальной точки.
56. Координатный способ задания движения материальной точки.
57. Как определить уравнение и форму траектории при координатном способе задания движения точки?
58. Естественный способ задания движения.
59. Определение скорости точки при различных способах задания движения точки?
60. Определение ускорения при координатном способе задания движения?
61. Определение ускорения при естественном способе задания движения?
62. Что характеризует касательное ускорение?
63. Что характеризует нормальное ускорение?
64. Какие ускорения имеет точка, двигаясь равномерно по криволинейной траектории?
65. Какие ускорения имеет точка при неравномерном и прямолинейном движении?
66. Какие ускорения имеет точка при криволинейном и неравномерном движении?
67. Задачи кинематики твердого тела.
68. Какое движение твердого тела называют поступательным?
69. По каким траекториям могут двигаться точки твердого тела при его поступательном движении?
70. Основная теорема поступательного движения твердого тела.
71. Законы (уравнения) поступательного движения твердого тела.
72. Какое движение твердого тела называют вращательным?
73. Что такое ось вращения?

74. По каким траекториям движутся точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
75. Уравнение вращательного движения.
76. Что такое угловая скорость?
77. Как определить модуль угловой скорости вращающегося твердого тела?
78. Что такое угловое ускорение?
79. Как определить модуль углового ускорения вращающегося вокруг неподвижной оси твердого тела?
80. Как направлены векторы угловой скорости и углового ускорения при ускоренном и замедленном вращении?
81. Могут ли точки твердого тела при вращательном движении иметь различную угловую скорость в данный момент времени?
82. Как определить линейную скорость любой точки твердого тела при его вращательном движении (второе название - окружная скорость вращательного движения) и как она направлена?
83. Как определить ускорение любой точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси? Назовите составляющие этого ускорения, их направления и формулы для расчета их модулей.
84. Имеет ли точка твердого тела ускорение при равномерном вращении этого тела?
85. Как направлены скорость, центростремительное (нормальное) и вращательное (касательное) ускорения точки твердого тела при замедленном и ускоренном вращении?
86. Формулы: связи угловой и линейной скоростей, связи углового ускорения и тангенциального ускорения, связи центростремительного ускорения и угловой скорости, связи угловой скорости и частоты вращения тела, расчета угла поворота через количество оборотов
87. Что следует понимать под преобразованием простейших движений?
88. Каким соотношением следует пользоваться при решении задач на преобразование простейших движений?
89. Сходство и различие кинематики и динамики материальной точки.
90. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
91. Сила трения скольжения.
92. Сила инерции материальной точки. Ее направление и формула определения числового значения.
93. Сущность принципа Даламбера, его практическое значение.
94. Формула для кинетической энергии тела при его поступательном движении.
95. Формула кинетической энергии тела при его вращении вокруг неподвижной оси.
96. Формулы моментов инерции некоторых однородных тел.
97. Основное уравнение динамики вращательного движения.
98. Как определяется работа постоянной силы при прямолинейном движении? Каковы ее единицы?
99. Как определяется работа силы тяжести?
100. Что такое мощность? Каковы ее единицы измерения?
101. Как определяют работу и мощность при вращательном движении?
102. Как выражается момент через мощность и число оборотов в минуту?
103. Что называется механическим коэффициентом полезного действия, как он определяется?

### **Примерные вопросы к экзамену**

1. Сформулировать определения понятий: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, проекция силы на ось, система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая сила, составляющие силы, уравновешенная система сил.
2. Предмет и задачи статики. Аксиомы статики.
3. Связи, реакции связей. Аксиома связей (принцип освобожденности).

4. Система сходящихся сил. Равнодействующая этой системы. Условия равновесия систем сходящихся сил (плоской, пространственной).
5. Параллельные силы. Сложение 2-х параллельных и 2-х антипараллельных сил. Сложение системы параллельных сил. Условия равновесия системы параллельных сил.
6. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Координаты центра тяжести твердого тела и способы их определения.
7. Пара сил. Эквивалентность пар сил. Момент пары сил. Сложение пар и условие равновесия системы пар, лежащих в одной плоскости.
8. Произвольная плоская система сил. Теорема о параллельном переносе силы. Момент силы относительно точки. Главный вектор и главный момент системы. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
9. Теорема Вариньона для плоской системы сил. Распределенная сила. Интенсивность.
10. Произвольная пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
11. Предмет и задачи кинематики. Способы задания движения и законы движения материальной точки.
12. Кинематические характеристики движения материальной точки: скорость и ускорение.
13. Криволинейное движение. Скорость и ускорение в естественных осях.
14. Поступательное движение твердого тела. Законы движения. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек, поступательно движущегося твердого тела.
15. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Закон движения. Кинематические характеристики: угловая скорость, угловое ускорение. Скорость и ускорение точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
16. Преобразование вращательных движений. Виды передач. Передаточное число.
17. Сложное движение материальной точки. Теорема о сложении скоростей и ускорений при поступательном переносном движении. Теорема Кориолиса.
18. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела. Законы движения. Скорость и ускорение точек тела, совершающего плоское движение.
19. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей (МЦС).
20. Основные законы динамики Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики материальной точки. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовой и естественной формах.
21. Кинетостатика. Принцип Даламбера. Сила инерции.
22. Количество движения. Теорема об изменении количества движения мат. точки. Кинетический момент (момент количества движения) точки относительно оси. Теорема об изменении момента количества движения точки.
23. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии мат. точки.
24. Работа силы. Работа: силы при прямолинейном перемещении точки; силы тяжести; постоянного крутящего момента, приложенного к вращающемуся телу; постоянной силы, приложенной к телу, совершающему плоскопараллельное движение; постоянной силы трения.
25. Мощность. Коэффициент полезного действия механизма.
26. Механическая система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил. Масса системы точек. Центр масс системы. Дифференциальные уравнения движения системы.
27. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Кинетический момент (момент количества движения) системы относительно неподвижной оси. Теорема об изменении кинетического момента системы относительно неподвижной оси.
28. Момент инерции системы. Моменты инерции некоторых однородных тел.
29. Дифференциальное уравнение динамики вращения тела вокруг неподвижной оси. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении энергии системы тел.



30. Трение покоя. Трение скольжения. Влияние трения на условия равновесия твердого тела и на динамику механического объекта.

#### **Тематика практико-ориентированных задач.**

1. Используя различные методы решения задач, определить модуль и направление равнодействующей плоской системы сходящихся сил.

2. Разложить одну силу на две составляющие, линии действия которых заданы, и найти их модули.

3. Определить реакции стержней шарнирно-стержневой системы (кронштейнов), плоскостей удерживающих тело.

4. Определить моменты сил относительно точек.

5. Определить координаты центра тяжести плоской симметричной фигуры.

6. Определить уравнение и форму траектории при координатном способе задания движения точки.

7. Найти линейные кинематические характеристики криволинейного движения материальной точки.

8. Найти угловые характеристики абсолютно твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

9. Найти линейные характеристики точек абсолютно твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

10. Найти линейные характеристики точек абсолютно твердого тела, совершающего плоско - параллельное движение.

11. Рассчитать передаточное число, скорость и ускорение крайних точек шкивов и зубчатых колес во фрикционной и зубчатой передачах.

12. Определение работы и мощность при вращательном движении.

13. Расчет мощность и коэффициента полезного действия электродвигателя.

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

Предлагаемые тестовые задания по курсу «Теоретическая механика» предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний, главная цель тестов - систематизировать знания студентов. Во всех тестовых заданиях необходимо выбрать правильный из предлагаемых ответов, завершить определение либо вставить недостающий термин. Текущий контроль знаний в виде тестирования, проводится в рамках практического занятия.

Критерии оценки тестовых заданий

| Оценка     | % правильных |
|------------|--------------|
| зачтено    | 100%-55%     |
| не зачтено | Менее 55%    |

Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен, который включает в себя проверку теоретических и практических знаний и умений студента и компетенций. Промежуточная аттестация по дисциплине, определяющая степень усвоения знаний, умений и навыков студентов и характеризующая этапы формирования компетенций по учебному материалу дисциплины, проводится в виде экзамена.

К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все задания на практических занятиях и по самостоятельной работе, прошедшие текущий контроль - тестирование.

**Требования к экзамену:** экзамен по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в конце 3 семестра. На экзамене для демонстрации сформированных знаний, умений, навыков и компетенций студент должен ответить на два теоретических вопроса и решить одну практико-ориентированную задачу.

Выбор формы и порядок проведения экзамена осуществляется кафедрой основ производства и машиноведения. Оценка знаний студента в процессе экзамена осуществляется исходя из следующих критериев:

а) умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной терминологии, показать связи между понятиями;

б) способность дать ответ на поставленные вопросы с соблюдением логики изложения материала; проанализировать и сопоставить различные точки зрения на пути решения задачи;

в) умение аргументировать собственную точку зрения, иллюстрировать высказываемые суждения и умозаключения практическими примерами;

г) решение задачи.

При оценке ответа студента на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями:

- оценка «отлично» (81-100 баллов) - устный ответ на вопросы констатирует прочные, четкие и уверенные знания основных определений инварианта фундаментальных механических понятий, взаимосвязи законов статики, кинематики, динамики в целях формирования культуры мышления, обобщения, восприятия и анализа механических объектов. Грамотно записаны заданные условия задачи; определена цель, раздел теоретической механики; выбраны законы, построен алгоритм рационального решения, правильно выполнены сопроводительные графики, чертежи или рисунки, продемонстрированы осознанное владение специальной терминологией и способность к обобщению механических представлений.

- оценка «хорошо» (61-80 баллов) - устный ответ на вопросы констатирует уверенные знания основных определений инварианта фундаментальных механических понятий, взаимосвязи законов статики, кинематики, динамики в целях формирования культуры мышления, обобщения, восприятия и анализа механических объектов, но не в полном объеме. Присутствуют незначительные погрешности, неточности в изложении теории. Грамотно записаны заданные условия задачи; определена цель, раздел теоретической механики; выбраны законы, построен алгоритм решения, правильно выполнены сопроводительные графики, чертежи или рисунки.

- оценка «удовлетворительно» (41-60 баллов) – в устном ответе на теоретические вопросы представлены знания отдельных определений инварианта фундаментальных механических понятий, указаны необходимые явления и законы статики, кинематики, динамики в целях формирования культуры мышления, обобщения, восприятия и анализа механических объектов, но в некоторых из них допущены ошибки. Устный ответ на вопросы показывает отдельные пробелы в знаниях студента. Записаны заданные условия задачи; определена цель, раздел теоретической механики; выбраны законы, не построен алгоритм решения, сопроводительные графики, чертежи или рисунки выполнены.

- оценка «неудовлетворительно» (21-40 баллов) – устный ответ на теоретические вопросы содержит грубые ошибки в изложении теории, которые показывают значительные пробелы в знаниях студента; задача не решена; знания и умения не соответствуют требованиям программы дисциплины.

- не аттестовано ( 0-20 баллов) – студент объявляет о незнании ответа на поставленные теоретические вопросы, непонимании определений инварианта фундаментальных механических понятий, неспособности решить предложенную в экзаменационном задании задачи.

#### **Описание шкалы оценивания**

| Цифровое выражение | Выражение в баллах БРС | Словесное выражение | Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций    |
|--------------------|------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------|
| 5                  | 81-100                 | отлично             | Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций ОПК-5 |
| 4                  | 61-80                  | хорошо              | Освоен повышенный уровень всех составляющих компетенций ОПК-5. |
| 3                  | 41-60                  | удовлетворительно   | Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций ОПК-5.    |
| 2                  | до 40                  | неудовлетворительно | Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций ОПК-5. |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Белов, М.И. Теоретическая механика [Электронный ресурс] / Белов М.И., Пылаев Б.В. - 2-е изд. - М.: РИОР, 2017. - 336 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=556474>
2. Вильке, В.Г. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов. — 4-е изд. — М.: Юрайт, 2017. — 311 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/3E99F08E-DE68-43CB-9F73-8C68070EEFA1#page/1>
3. Журавлев, Е. А. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: курс лекций : учеб. пособие для вузов. — М.: Юрайт, 2017. — 140 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/5D00B8A8-E3F8-43F7-881A-3A2BF8E55859#page/1>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Бугаенко, Г. А. Механика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Г. А. Бугаенко, В. В. Маланин, В. И. Яковлев. — 2-е изд. — М.: Юрайт, 2017. — 368 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/B1C28758-8D33-487F-9032-4882C5039672#page/1>
2. Жуков, В.А. Механика [Электронный ресурс]: основы расчёта и проектирования деталей машин: учеб. пособие / В.А. Жуков, Ю.К. Михайлов. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 349 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=427644>
3. Кирпичев, В.Л. Беседы о механике [Электронный ресурс]. — М.: Юрайт, 2017. — 347 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/D47F0C46-FA6E-4C67-9955-C31207C87D30#page/1>
4. Кирсанов, М.Н. Теоретическая механика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 430 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=487544>
5. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 180 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200>
6. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст] : учебник для втузов. - 18-е изд. - М. : Высш.шк., 2008. - 416с.
7. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: курс лекций /сост. Л.М. Кульгина, А.Р. Закинян и др. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 118 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457756>
8. Цивильский, В.Л. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебник. - 4-е изд. - М.: КУРС, 2014. - 368 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443436>
9. Чуркин, В. М. Теоретическая механика в решениях задач. Кинематика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов. — 2-е изд.— М. : Юрайт, 2017. — 386 с. — Режим

### **6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://mon.gov.ru> - Министерство образования и науки РФ;
2. <http://www.fasi.gov.ru> - Федеральное агентство по науке и образованию;
3. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»;
4. <http://www.garant.ru> - информационно-правовой портал «Гарант»
5. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал;
6. <http://www.openet.edu.ru> - Российский портал открытого образования;
7. <http://www.ict.edu.ru> - портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании;
8. <http://www.fero.ru> - портал Федерального Интернет-экзамена в сфере профессионального образования.
9. <http://pedagogic.ru> - педагогическая библиотека;
10. <http://www.ug.ru> - «Учительская газета»;
11. <http://www.pedpro.ru> - журнал «Педагогика»;
12. [http://www.informika.ru/about/informatization\\_pub/about/276](http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276) - научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;
13. <http://www.hetoday.org> - журнал «Высшее образование сегодня».
14. <http://www.znanie.org/> - Общество «Знание» России
15. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека.
16. <http://www.rsl.ru> - Российская национальная библиотека.
17. <http://www.gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека.
18. <http://www.znaniyum.com/> - Электронно-библиотечная система
19. <http://www.biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн
20. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека

## **7.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

7.1.Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов, авторы: заведующий кафедрой основ производства и машиноведения, кандидат педагогических наук, доцент Корецкий М.Г., декан факультета технологии и предпринимательства, кандидат педагогических наук, доцент Хаулин А.Н., доктор технических наук, профессор Гуляев А.А., доктор педагогических наук, профессор Лавров Н.Н., кандидат технических наук, доцент Свистунова Е.Л., кандидат педагогических наук, доцент Шпаков Н.П.

7.2.Методические рекомендации по организации и выполнению курсовой работы студентов, авторы: заведующий кафедрой основ производства и машиноведения, кандидат педагогических наук, доцент Корецкий М.Г., декан факультета технологии и предпринимательства, кандидат педагогических наук, доцент Хаулин А.Н., доктор технических наук, профессор Гуляев А.А., доктор педагогических наук, профессор Лавров Н.Н., кандидат технических наук, доцент Свистунова Е.Л., кандидат педагогических наук, доцент Шпаков Н.П.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Лицензионное программное обеспечение:**  
Microsoft Windows

Microsoft Office  
Kaspersky Endpoint Security

**Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «Консультант Плюс»

**Профессиональные базы данных**

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.