

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал)  
Инженерно-технологический факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Елабужского института КФУ  
Мерзон Е.Е.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Техническая механика Б1.О.09.03

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Технология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Киреев Б.Н. , Мухутдинов Р.Х.

**Рецензент(ы):** Седов С.А.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Седов С. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Инженерно-технологический факультет):

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. 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
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Киреев Б.Н. (Кафедра общей инженерной подготовки, Инженерно-технологический факультет), BNKireev@kpfu.ru Мухутдинов Р.Х.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способен организовывать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую деятельность
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

основные законы природы, на которых базируется изучение движения материальных точек, потоков жидкости, поступательного и вращательного движения твёрдых тел, а также конструирование на их основе машин и механизмов, широко используемых в народном хозяйстве.

Должен уметь:

использовать полученные знания на практике.

Должен владеть:

навыками обращения с различными приборами, механизмами и машинами и использования их на практике.

Должен демонстрировать способность и готовность:

вести занятия с учащимися по технологии на высоком научно-методическом уровне.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.09.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.01 "Педагогическое образование (Технология)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 2, 3, 4 курсах в 4, 5, 7 семестрах.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 50 часа(ов), в том числе лекции - 22 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 10 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 216 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 22 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 4 семестре; экзамен в 5 семестре; экзамен в 7 семестре.

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

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Теоретическая механика. Предмет, содержание и задачи курса. Статика. Кинематика.	4	4	4	0	100
2.	Тема 2. Механика жидкости. Гидростатика.	4	2	2	0	46
3.	Тема 3. Гидродинамика.	4	2	2	2	48
4.	Тема 4. Динамика материальной точки.	5	2	2	0	10
5.	Тема 5. Динамика твёрдого тела.	5	2	2	0	9
6.	Тема 6. Сопромат. Предмет, содержание и задачи курса. Растяжение и сжатие. Теории прочности.	7	2	2	2	1
7.	Тема 7. Кручение. Изгиб. Продольный изгиб. Прочность при переменных нагрузках.	7	4	2	2	1
8.	Тема 8. Теория механизмов и машин. Предмет, содержание и задачи курса. Основные виды механизмов.	7	2	2	2	1
9.	Тема 9. Динамика механизмов. Объективный характер законов механики.	2	2	2	2	9
	Итого		22	22	10	216

**4.2 Содержание дисциплины**

**Тема 1. Теоретическая механика. Предмет, содержание и задачи курса. Статика. Кинематика.**

Теоретическая механика и её место среди других наук. Основные исторические этапы развития механики.

Объективный характер законов механики.

Задачи статики и основные её понятия. Связи и реакции связей. Примеры связей

Сходящиеся силы. Сложение сходящихся сил. Разложение силы. Проекция силы на ось. Условия равновесия системы сходящихся сил.

Параллельные силы. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твёрдого тела.

Пара сил. Момент пары как вектор. Условия равновесия пары сил.

Плоская система сил. Момент силы относительно точки.

Произвольная система сил. Момент силы относительно оси.

Задачи кинематики. Кинематика точки. Прямолинейное движение точки. Криволинейное движение точки. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Сложное движение точки.

Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей. План скоростей. Движение твёрдого тела вокруг неподвижной точки. Теорема Даламбера-Эйлера.

Движение свободного твёрдого тела в общем случае. Сложное движение точки и твёрдого тела в общем случае. Винтовое движение тела.

**Тема 2. Механика жидкости. Гидростатика.**

Строение жидкостей. Плотность и сжимаемость жидкостей. Вязкость. Давление парообразования и кавитация. Рабочие жидкости для гидроприводов.

Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики.. Закон Паскаля и его применение в технике. Виды давления. Единицы измерения давления. Простейшие гидравлические устройства (гидроаккумуляторы, гидропрессы, гидравлические мультипликаторы). Определение сил давления покоящейся среды на плоские и криволинейные стенки. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Закон Архимеда. Гидростатическая подъёмная сила. Условия плавания тел.

**Тема 3. Гидродинамика.**

Два метода описания движения жидкостей и газов. Понятие о линиях и трубках тока.. Расход элементарной струйки и расход через поверхность. Уравнение неразрывности (сплошности) в разных формах. Вихревое и безвихревое (потенциальное) движение. Уравнение постоянства расхода. Приборы для измерения расхода. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Напоры: геометрический, пьезометрический, скоростной. Полный напор. Уравнение Бернулли для реальной жидкости и для газов. Гидравлические сопротивления и потери напора по длине и местные потери при движении жидкостей и газов. Формула Торричелли для идеальной жидкости. Коэффициента скорости, сжатия струи и расхода для реальной жидкости. Насадки. Гидравлический расчет простого водопровода. Гидроудар. Гидротаран.

#### **Тема 4. Динамика материальной точки.**

Задачи динамики, основные её понятия и определения. Динамика точки. Основные законы динамики. Две основные задачи динамики точки. Несвободное движение точки. Гармонические колебания материальной точки под действием силы, пропорциональной расстоянию. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Случай резонанса. Динамика механической системы. Классификация сил, действующих на систему. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.

Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси.

Элементарная работа силы и работа на конечном перемещении. Мощность.

#### **Тема 5. Динамика твёрдого тела.**

Динамика механической системы. Классификация сил, действующих на систему. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы.

Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси.

Элементарная работа силы и работа на конечном перемещении. Мощность.

Динамика твёрдого тела. Моменты инерции системы и твёрдого тела относительно плоскости, оси и полюса. Понятие о гироскопе.

Элементы механики тела переменной массы. Реактивная сила и реактивное движение.

Основы теории удара. Явление удара. Действие ударной силы на материальную точку. Прямой центральный удар. Упругий и неупругий удары.

#### **Тема 6. Сопромат. Предмет, содержание и задачи курса. Растяжение и сжатие. Теории прочности.**

предпосылки науки о сопротивлении материалов.

Классификация тел. Классификация внешних сил. Деформации линейные и угловые, упругие и остаточные. Деформации и перемещения. Простые виды деформации: растяжение, сжатие, кручение, изгиб. Понятие о сложном сопротивлении.

Понятие о деформации растяжения и сжатия. Продольные силы и нормальные напряжения в поперечных сечениях бруса. Закон Гука. Потенциальная энергия деформации.

Экспериментальное изучение механических свойств материалов. Виды механических испытаний. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов.

Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.

#### **Тема 7. Кручение. Изгиб. Продольный изгиб. Прочность при переменных нагрузках.**

О деформации кручения. Крутящие моменты в поперечных сечениях вала. Деформации и напряжения при кручении прямых валов круглого сечения.

Понятие о деформации изгиба. Чистый и поперечный прямой изгиб. Опоры и опорные реакции. Деформации и нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе.

Рациональные формы поперечных сечений балок. Перемещения поперечных сечений балок при изгибе.

Общий метод определения деформаций и напряжений при сложном сопротивлении. Изгиб с осевым растяжением или сжатием. Примеры расчётов на прочность простейших деталей машин, работающих на сложное сопротивление.

Понятие об устойчивости и критической силе. Критические напряжения. Расчёты сжатых деталей машин на устойчивость.

Переменные нагрузки и их влияние на прочность деталей машин. Физическая сущность природы разрушения материалов при переменных напряжениях. Факторы, влияющие на усталостную прочность.

#### **Тема 8. Теория механизмов и машин. Предмет, содержание и задачи курса. Основные виды механизмов**

Технический прогресс и теория механизмов Основные понятия механизма и машины, классификация машин. История развития науки о механизмах и машинах.

Структура и классификация механизмов. Элементы механизмов: звенья, кинематические пары, их классификация. Кинематические цепи. Механизм, как частный случай кинематической цепи.

Кинематическая схема механизмов. Начальный механизм. Последовательность образования плоского механизма. Структурный анализ плоского механизма. Классификация плоских механизмов.

Кинематический анализ и синтез рычажных механизмов. Основы аналитического метода кинематического исследования механизмов. Задачи кинематического синтеза плоских механизмов.

Основные виды механизмов. Кулачковые механизмы. Основные типы плоских и простейших пространственных кулачковых механизмов. Область применения, достоинства и недостатки.

Универсальный шарнир. Особенности его устройства и принцип работы.

### Тема 9. Динамика механизмов.

Классификация сил, действующих в машинах. Основное уравнение движения машины и его анализ.

Трение в кинематических парах. Виды трения, законы трения.

Уравновешивание масс звеньев. Причины неуравновешенности масс звеньев. Статическое и динамическое балансирование вращающихся масс. Понятие об уравновешивании машин на фундаменте.

Приведение задачи о движении механизма к задаче о движении его ведущего звена. Приведение масс и сил. Новая форма основного уравнения механизма. Регулирование хода машин.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 4</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Тестирование	УК-2 , УК-1 , ПК-3	1. Теоретическая механика. Предмет, содержание и задачи курса.Статика. Кинематика. 2. Механика жидкости. Гидростатика.
2	Устный опрос	УК-2 , УК-1 , ПК-3	1. Теоретическая механика. Предмет, содержание и задачи курса.Статика. Кинематика. 2. Механика жидкости. Гидростатика. 3. Гидродинамика.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Лабораторные работы	УК-2 , УК-1 , ПК-3	1. Теоретическая механика. Предмет, содержание и задачи курса. Статика. Кинематика. 2. Механика жидкости. Гидростатика. 3. Гидродинамика.
	<b>Зачет с оценкой</b>	ПК-3, УК-1, УК-2	
<b>Семестр 5</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ПК-3 , УК-1	4. Динамика материальной точки.
2	Тестирование	ПК-3	4. Динамика материальной точки.
	<b>Экзамен</b>	ПК-3, УК-1, УК-2	
<b>Семестр 7</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Контрольная работа	ПК-3 , УК-2 , УК-1	6. Сопромат. Предмет, содержание и задачи курса. Растяжение и сжатие. Теории прочности. 9. Динамика механизмов.
2	Тестирование	ПК-3	6. Сопромат. Предмет, содержание и задачи курса. Растяжение и сжатие. Теории прочности. 9. Динамика механизмов.
	<b>Экзамен</b>	ПК-3, УК-1, УК-2	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Зачет с оценкой</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
<b>Семестр 5</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
<b>Семестр 7</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

### 6.3 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

#### Семестр 4

#### Текущий контроль

#### 1. Тестирование

Темы 1, 2

1.1. Найдите уравновешивающую системы из двух сил  $F_1=3N$  и  $F_2=4N$ , линии действия которых пересекаются под прямым углом.

1.2. Можно ли одну и ту же силу  $R=8N$  разложить сначала на две по  $4N$ , а затем по  $20N$  ?

1. Можно, если заданы направления разложения.
2. Нельзя.
3. Можно, если не заданы направления разложения.

1.3. Момент силы относительно центра это:

1. скалярная величина
2. вектор, лежащий в плоскости, содержащей силу и центр
3. вектор, перпендикулярный плоскости, содержащей силу и центр

1.4. Определите модуль момента относительно оси  $Ox$  силы  $F = 2i + 3j + 5k$ , если точка  $A$  приложения силы имеет координаты  $X_A=1m$ ,  $Y_A=2m$ ,  $Z_A=1m$ .

1.5. Что называется плечом пары сил?

1. Расстояние между точками приложения сил пары.
2. Кратчайшее расстояние между линиями действия сил.
3. Расстояние между концами векторов сил.

1.6. Пространственную произвольную систему сил можно заменить....

1. одной силой;
2. парой сил;
3. одной силой и парой сил.

1.7. Зависят ли главный вектор и главный момент системы сил от выбора центра приведения этих сил ?

1. Главный вектор не зависит, а главный момент зависит
2. Оба ? главный вектор и главный момент ? зависят
3. Главный вектор зависит, а главный момент нет
- 1.8. Что называется главным вектором системы сил ?
  1. Сила, которая одна заменяет действие всей системы сил.
  2. Сила, которая равна геометрической сумме всех сил системы.
  3. Момент, который равен геометрической сумме моментов всех сил системы
- 1.9. В каком движении ускорение точки всё время равно нулю?
  1. в равномерном движении по окружности
  2. в прямолинейном равномерном
  3. в прямолинейном равнопеременном
- 1.10. При каком движении тела все его точки описывают одинаковые траектории и имеют в каждый момент времени одинаковые по модулю и направлению скорости и ускорения?
  1. при вращательном движении
  2. при поступательном движении
  3. при плоском движении
- 1.11. Распределите, какому движению в сложном движении точки соответствует определение
  1. абсолютное движение точки
  2. относительное движение точки
  3. переносное движение точки

А. движение точки относительно подвижной системы отсчёта  
Б. движение подвижной системы отсчёта относительно неподвижной  
В. движение точки относительно неподвижной системы отсчёта
- 1.12. При каком движении тела все его точки описывают одинаковые траектории и имеют в каждый момент времени одинаковые по модулю и направлению скорости и ускорения?
  1. при вращательном движении
  2. при поступательном движении
  3. при плоском движении
- 2.1. Плотность жидкости можно определить, используя следующее соотношение:  
А)  $\rho = (m \cdot g)/V$  ; Б)  $\rho = m/V$  ; В)  $\rho = V/m$  ; Г)  $\rho = m/(V \cdot K)$ .
- 2.2. Кинематическая вязкость определяется через динамическую вязкость следующим образом:  
А)  $\chi = \eta/(\rho)$  ; Б)  $\chi = \rho/(\eta)$  ; В)  $\chi = 1/(\rho)$  ; Г)  $\chi = 1/(\eta)$  .
- 2.3. Температура кипения жидкости тесно связана:  
а) с давлением внутри жидкости; б) с давлением насыщенных паров над жидкостью; в) с температурой окружающей среды; г) с количеством подведённой к жидкости теплоты.
- 2.4. Удельный объём жидкости, это:  
А) объём жидкости, приходящийся на единицу плотности жидкости; Б) объём жидкости, в котором заключена единица массы жидкости; В) объём жидкости, приходящийся на единицу веса жидкости; Г) объём жидкости, занимаемый одной молекулой жидкости
- 2.5. Давление в системе СИ измеряется в:  
А) г (граммах); Б) кг (килограммах); В) н (ньютонах); Г) Па (паскалях).
- 2.6. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется:  
а) открытым сечением; б) живым сечением; в) полным сечением; г) площадью расхода.
- 2.7. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется:  
а) установившемся; б) неустановившемся; в) турбулентным установившимся; г) ламинарным неустановившемся.
- 2.8. Число Рейнольдса определяется по формуле:  
а)  $Re = \rho U d \eta$ ; б)  $Re = \rho U \cdot d \eta$ ; в)  $Re = \rho U d / \eta$  г)  $Re = \rho U + d \eta$ ; д)  $Re = \rho U / d \eta$
- 2.9. Объёмный расход жидкости определяется как: а)  $Q_v = V + \tau$  ; б)  $Q_v = V \cdot \tau$  ; в)  $Q_v = u + S$ ; г)  $Q_v = V/\tau$
- 2.10. Уравнение неразрывности потока жидкости имеет вид:  
а)  $u_1 \rho_1 S_1 = u_2 \rho_2 S_2 = \text{const}$ ; б)  $u_2 \rho_2 S_1 = u_1 \rho_1 S_2 = \text{const}$ ; в)  $u_1 \rho_1 u_2 \rho_2 = S_2 \cdot S_1 = \text{const}$ ; г)  $S_1 / u_1 = S_2 / u_2 = \text{const}$ .
- 2.11. Местные потери напора появляются в местах, где: а) скорость жидкости меняется по величине; б) скорость жидкости меняется по направлению; в) скорость жидкости меняется по величине и направлению; г) скорость жидкости остаётся постоянной величиной.
- 2.12. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой z, называется: а) геометрической высотой; б) пьезометрической высотой; в) скоростной высотой; г) потерянной высотой.
- 2.13. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением  $P / \rho g$  называется: а) скоростной высотой; б) геометрической высотой; в) пьезометрической высотой; г) потерянной высотой.

2.14. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением  $u^2 / 2g$  называется

а) пьезометрической высотой; б) скоростной высотой; в) геометрической высотой

2.15. У простого короткого трубопровода связь между объёмным расходом  $Q$  и напором  $H$  определяется соотношением: а)  $H = Q + K$ ; б)  $K = H \cdot Q^2$ ; в)  $H = K \cdot Q$ ; г)  $H = K \cdot Q^2$

## 2. Устный опрос

Темы 1, 2, 3

Ответы на контрольные вопросы к лекционному материалу.

1. Дать определение связи и реакции связи.

2. Привести примеры связей.

3. Покажите на рисунке схему сложения сходящихся сил.

4. Дайте определение паре сил и моменту паре сил.

5. Покажите на рис. сложение двух параллельных сил.

11. Запишите основное уравнение гидростатики в математической форме и поясните значения входящих в него величин.

12. Дайте определение геометрической и пьезометрической высотам.

13. Каким образом на практике находятся избыточное, вакуумметрическое, атмосферное и абсолютное давления?

14. Запишите уравнение Бернулли для идеальной жидкости и поясните значения входящих в него слагаемых.

15. Запишите уравнение Бернулли для реальной жидкости и поясните значения входящих в него слагаемых.

16. Запишите формулу Дарси для нахождения потерь напора по длине трубы и поясните значения входящих в него величин.

17. Запишите формулу Вейсбаха для нахождения местных потерь напора и поясните значения входящих в неё величин. Каким образом они находятся на практике?

18. Что такое гидроудар? Назовите фазы гидроудара.

19. Каким образом можно уменьшить ударное давление ?

20. Опишите принцип работы насоса-гидротарана.

## 3. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3

Лабораторные работы по предмету.

1. Измерение давления и расхода, определение режима течения жидкости.

2. Построение напорной и пьезометрической линий трубопровода.

3. Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений.

4. Определение коэффициента гидравлического трения.

## Зачет с оценкой

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Жидкость, её физические свойства (плотность, сжимаемость, вязкость и др.).

2. Идеальная жидкость. Методы измерения плотности и вязкости жидкостей.

3. Гидравлическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Пьезометрическая и геометрическая высоты. Гидростатический напор.

4. Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления.

5. Применение закона Паскаля в технике (гидропрессы, гидроаккумуляторы, мультипликаторы).

6. Сила давления. Давление жидкости на плоскую и цилиндрическую стенки.

7. Закон Архимеда.

8. Основные понятия и определения гидродинамики. Расход жидкости. Уравнение неразрывности струи.

9. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Применение уравнения Бернулли в технике.

10. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Гидравлические сопротивления и потери напора.

11. Уравнение Дарси. Формула Шези.

12. Методы определения местных сопротивлений.

13. Особенности турбулентного движения. График Никурадзе. Номограмма Кольбрука-Уайта

14. Истечение идеальной жидкости из отверстия в тонкой стенке. Формула Торичелли.

15. Истечение реальной жидкости из отверстия в тонкой стенке. Сжатие струи. Коэффициенты скорости и расхода.

16. Истечение жидкости через насадки. Применение насадок в технике.

17. Трубопроводы. Простые и сложные трубопроводы. Гидравлический расчёт простого водопровода.

18. Гидравлический удар. Фазы гидроудара. Скорость распространения ударной волны. Ударное давление.

19. Способы снижения ударного давления.

20. Применение гидроудара в технике. Гидротаран.

## Семестр 5

### Текущий контроль

#### 1. Устный опрос

Тема 4

Контрольные вопросы к лекционному материалу.

1. Дать определение связи и реакции связи.
2. Привести примеры связей.
3. Покажите на рисунке схему сложения сходящихся сил.
4. Дайте определение паре сил и моменту паре сил.
5. Покажите на рис. сложение двух параллельных сил.
6. Запишите уравнение прямолинейного движения точки и поясните значения входящих в него величин.
7. Запишите уравнение для криволинейного движения точки.
8. Запишите уравнение вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси.
9. Запишите основные законы динамики.
10. Запишите теорему о моменте количества движения материальной точки.
11. Запишите дифференциальное уравнение движения несвободной точки.
12. В чём заключается принцип относительности классической механики.
13. Дайте понятие механической системы (масса системы, центр масс системы и др.)
14. Запишите теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.
15. Запишите уравнение Мещерского.
16. Дайте понятие реактивной силы и реактивного движения.
17. Сформулируйте теорему об изменении количества движения механической системы при ударе.
18. Какие удары называются упругими и неупругими?
19. Какой удар называется прямым центральным ударом двух тел?
20. Сформулируйте теорему Карно.

## 2. Тестирование

Тема 4

- 1.1. Пространственную произвольную систему сил можно заменить....
  1. одной силой;
  2. парой сил;
  3. одной силой и парой сил.
- 1.2. Зависят ли главный вектор и главный момент системы сил от выбора центра приведения этих сил ?
  1. Главный вектор не зависит, а главный момент зависит
  2. Оба ? главный вектор и главный момент ? зависят
- 1.3. Что называется главным вектором системы сил ?
  1. Сила, которая одна заменяет действие всей системы сил.
  2. Сила, которая равна геометрической сумме всех сил системы.
  3. Момент, который равен геометрической сумме моментов всех сил системы
- 1.4. Какая связь между коэффициентом трения скольжения  $f$  и углом трения  $\alpha$  ?
  1.  $f = \tan \alpha$ , 2.  $f = \operatorname{tg} \alpha$ , 3.  $f = \sin \alpha$ , 4.  $f = \cos \alpha$
- 1.5. При увеличении площади соприкосновения трущихся поверхностей коэффициент трения скольжения ?
  1. увеличивается; 2. не изменяется; 3. уменьшается.
- 1.6. При одновременном повороте всех сил системы параллельных сил на угол  $\alpha$  по часовой стрелке их центр (т. С) ?
  1. смещается вправо; 2. смещается влево; 3. остаётся на месте
- 1.7. Тело вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega = 2$  рад/с. Чему равно ускорение точки тела, находящейся от оси вращения на расстоянии 0,6 м ?
  1. 1,2; 2. 1,4 ; 3. 2,4; 4. 3,2
- 1.8. Как записывается закон движения тела ?
  1. при поступательном движении
  2. при вращательном движении
  3. при плоскопараллельном движении

А.  $\varphi = f(t)$   
Б.  $x_A = f_1(t)$ ,  $y_A = f_2(t)$ ,  $\varphi = f_3(t)$   
В.  $x_A = f_1(t)$ ,  $y_A = f_2(t)$ ,  $z_A = f_3(t)$
- 1.9. Распределите, какому движению в сложном движении точки соответствует определение
  1. абсолютное движение точки
  2. относительное движение точки
  3. переносное движение точки

А. движение точки относительно подвижной системы отсчёта  
Б. движение подвижной системы отсчёта относительно неподвижной

В. движение точки относительно неподвижной системы отсчёта

1.10. Инертность ? это свойство материального объекта сопротивляться изменению

1. формы 2. скорости 3. Ускорения

1.11. Если на движущуюся точку действует уравновешенная система сил, то эта точка движется

1. произвольно

2. равнопеременно, прямолинейно

3. прямолинейно, равномерно

4. равномерно криволинейно

1.12. Сколько постоянных интегрирования надо определить при решении дифференциальных уравнений движения материальной точки, если ее траектория ? пространственная кривая ?

1. 2 2 . 3 3. 6

1.13. Что нужно знать для определения постоянных интегрирования дифференциальных уравнений движения точки ?

1. начальное перемещение

2. начальную силу

3. начальные условия

1.14. Если, не меняя массу материальной точки, увеличить действующую на нее силу, то ускорение точки ?

1. не изменится ; 2. увеличится ; 3. Уменьшится

1.15. От переноса материального тела с экватора Земли на ее полюс вес этого тел

1. не изменится; 2. увеличится; 3. уменьшится

### Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Аксиомы статики. Связи и их реакции.

2. Геометрический способ сложения сил равнодействующая сходящихся сил. Аналитический способ сложения. Аналитический способ задания сил.

3. Равновесие системы сходящихся сил. Момент силы относительно центра (или точки).

4. Сложение и разложение параллельных сил. Пара сил. Моменты сил.

5. Сложение пар, лежащих в одной плоскости. Условие равновесия пар. Теорема о параллельном переносе силы.

6. Приведение плоской системы сил к данному центру.

7. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.

8. Распределение силы. Силовой многоугольник.

9. Графическое определение равнодействующей.

10. Законы трения скольжения. Реакция шероховатых связей. Угол трения. Равновесие при наличие трения.

11. Момент силы относительно оси. Момент силы относительно центра как вектор.

13. Случаи приведения пространственной системы сил к простейшему виду.

14. Центр тяжести твердого тела . Координаты центров тяжести однородных тел.

15. Способы задания движения точки. Траектория. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки.

16. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.

17. Касательное и нормальное ускорение точки .

18. Поступательное движение твердого тела.

19. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.

20. Равномерное и равнопеременное вращение. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.

21. Уравнения плоскопараллельного движения. Разложение движения на поступательное и вращательное.

22. Определение траектории точек тела.

23. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей.

24. Относительное, переносное и абсолютное движения. Сложение скоростей.

25. Основные понятия и определения динамики точки. Законы динамики.

26. Задачи динамики для свободной и несвободной материальной точки.

27. Движение точки, брошенной под углом к горизонту в однородном поле тяжести. Количество движения и кинетическая энергия точки.

28. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки.

29. Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работы.

30. Теорема об изменении кинетической энергии точки.

31. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Механическая система. Силы внешние и внутренние.

32. Масса системы. Центр массы. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции.

### Семестр 7

#### Текущий контроль

##### 1. Контрольная работа

Темы 6, 9

Контрольные задания содержит рисунки и графики, которые в редакторе программы не записываются. Набор заданий для контрольной работы дан в Приложении 1.

## 2. Тестирование

Темы 6, 9

1. Свойство твердых тел сохранять остаточную деформацию называется? 1) жесткостью 2) прочностью 3) выносливостью 4) пластичностью
2. Изменение размеров или формы реального тела, подверженного действию внешних сил, называется? 1) пластичностью 2) упругостью 3) перемещением 4) деформацией
3. Изменение положения в пространстве одного тела (или частицы тела) относительно другого тела в различные фиксированные моменты времени называется? 1) деформацией 2) устойчивостью 3) перемещением 4) упругостью
4. Если не учитывается конкретная структура материала (зернистая, кристаллическая и др.), и считается, что материал непрерывно заполняет весь объем элемента конструкции, то материал обладает свойством? 1) однородности 2) изотропности 3) анизотропности 4) сплошности
5. Материал, у которого механические свойства во всех направлениях одинаковы, называется? 1) изотропным 2) анизотропным 3) однородным 4) Линейно-упругим
6. Внешние силы, действующие на элемент конструкции, подразделяют на? 1) сосредоточенные, распределенные и объемные силы 2) внешние и внутренние силы 3) внутренние силы и напряжения 4) внутренние силовые факторы
7. Метод, позволяющий определить внутренние усилия в сечении стержня, называется? 1) методом начальных параметров 2) методом сил 3) методом независимости действия сил 4) методом сечений
8. Отношение абсолютного удлинения (укорочения) стержня к первоначальной длине называется? 1) изменением формы стержня 2) деформацией стержня 3) относительным изменением объема 4) средней относительной линейной деформацией
9. Основными видами испытаний материалов являются? 1) испытания на твердость и ударную вязкость 2) испытания на растяжение и сжатие 3) испытания на ползучесть и длительную прочность 4) испытания на кручение
10. Упругостью называется свойство материала ? 1) восстанавливать свою форму и размеры после снятия нагрузки 2) сопротивляться разрушению 3) сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки 4) сопротивляться проникновению в него другого более твердого тел
11. Компонент вектора полного напряжения  $p$ , действующего в некоторой точке сечения тела, определяемый проекцией вектора  $p$  на плоскость сечения называется?
  - 1) поперечной силой
  - 2) касательным напряжением
  - 3) нормальным напряжением
  - 4) напряженным состоянием
12. Проекция главного вектора  $R$  внутренних сил на ось ( $X$  или  $Y$ ), лежащую в плоскости сечения, называется?
  - 1) продольной силой  $N$
  - 2) касательным напряжением
  - 3) напряженным состоянием
  - 4) поперечной силой (или )
13. Момент внутренних сил, действующих в поперечном сечении стержня, относительно оси  $X$  (или  $Y$ ), лежащей в плоскости сечения, называется?
  - 1) моментом силы относительно оси
  - 2) крутящим моментом
  - 3) главным моментом
  - 4) изгибающим моментом (или )
14. Метод, позволяющий определить внутренние усилия в сечении стержня, называется?
  - 1) методом начальных параметров
  - 2) методом сил
  - 3) методом независимости действия сил
  - 4) методом сечений
15. Перемещение точки в процессе деформации тела из одного положения в положение, бесконечно близкое к нему, называется?
  - 1) линейным перемещением
  - 2) деформированным состоянием
  - 3) деформацией
  - 4) угловым перемещением

## Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Правила знаков и порядок построения эпюр внутренних силовых факторов.
2. Построение эпюр продольных сил крутящих и изгибающих моментов и поперечных сил для простейших брусев.
3. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом , поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.
4. Построение эпюр для рам.
5. Понятие о напряженном состоянии в точке.
6. Понятие о деформационном состоянии в точке.
7. Связь между деформациями и перемещениями. Формулы Коши.
8. Напряжение в поперечных и наклонных сечениях прямого стержня.
9. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Закон Гука. Модуль упругости.
10. Кручение бруса круглого сечения. Определение напряжений и деформаций.
11. Статический момент площади. Определение центра тяжести прямоугольника (вывод формулы).
12. Моменты инерции и моменты сопротивления прямоугольника (симметричного относительно главных центральных осей).
13. Моменты инерции при параллельном пересечении осей.
14. Определение положения главных осей и вычисления главных моментов инерции плоских сечений.
15. Чистый и поперечный изгиб в одной из главных плоской бруса.
16. Основные понятия курса ТММ. Звенья и их классификация. Кинематические пары и их классификация.
17. Группы Ассур и их классификация.
18. Задачи структурного анализа.
19. Задачи кинематического анализа. План положения механизма.
20. План скоростей. План ускорений.
21. Характер движения звеньев.
22. Диаграмма пути.
23. Диаграмма скоростей. Диаграмма ускорений.
24. Сравнение кинематического анализа методом планов с методом диаграмм.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	15
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	15
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	3	20



Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Зачет с оценкой</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	25
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	25
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	25
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	25
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

### 7.1 Основная литература:

1. Техническая механика: Учебно-методическое пособие для выполнения самостоятельной работы / Литвинова Э.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 50 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-104031-7 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=977939>
2. Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник / А.Д. Гиргидов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 704 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009473-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443613>
3. Техническая механика: Учебное пособие для вузов / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2011. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00759-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=219137>
4. Теория механизмов и машин: Учебное пособие / Ю.А. Матвеев, Л.В. Матвеева. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 320 с.: ил.; 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-98281-150-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=151094>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Семенов, В. П. Основы механики жидкости [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. П. Семенов. - М. : ФЛИНТА, 2013. - 375 с. - ISBN 978-5-9765-0870-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=462982>
2. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: Учебник / Шейпак А.А., - 6-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011848-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544277>
3. Теория механизмов и машин: Учебное пособие / Белов М.И., Сорокин С.В., - 2-е изд. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 322 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-369-01742-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=945036>

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

Государственная публичная научно-техническая библиотека России - [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru).

Государственная публичная научно-техническая библиотека России - [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru).

Российская национальная библиотека - <http://ner.ru/>

Российская национальная библиотека - <http://ner.ru/>

Сайт дистанционного обучения КФУ - <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=2077>

Сайт дистанционного обучения КФУ - <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=2077>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Назначение лекционного материала по технической механике: показать (в сжатой форме) законы движения материальной точки под действием приложенных сил (частный случай движения-статика, покой) Так как тела (твёрдые, жидкие) состоят из огромного числа более мелких частей (атомов, молекул-материальных точек), то и их реакция на внешние силы также рассматривается в технической механике. В лекциях делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу. С целью расширения кругозора рекомендуется использовать и дополнительные информационные источники (учебники, учебные пособия, интернет-источники). Лекционный материал необходим при решении практических задач, а также при проверке теоретических выводов с помощью лабораторного эксперимента.
практические занятия	Практическая работа наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Для ее успешного выполнения необходимы знания лекционного материала. По многим разделам дисциплины составлены методические рекомендации по решению типовых задач. Ими необходимо пользоваться как на аудиторных занятиях, так и при выполнении работы самостоятельно, вне аудитории.
лабораторные работы	Лабораторные занятия в высшей школе предназначены для углубленного изучения теоретических вопросов изучаемой дисциплины и овладения современными экспериментальными методами науки, умением решать практические задачи путем постановки опыта. По всем работам подготовлены подробные инструкции с подробным описанием лабораторных установок. По целому ряду работ приведены примеры ориентировочных расчётов исследуемых характеристик.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является одной из важнейших его частей. Она определяет степень подготовки студента к экзамену. Чем больше объём качественно выполненных самостоятельных заданий, тем выше уровень знаний студентов, тем больше вероятность получения высоких баллов на экзамене.
устный опрос	Устный опрос. Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

Вид работ	Методические рекомендации
тестирование	Тестирование позволяет оперативно проверить уровень знаний студентов по той или иной теме изучаемой дисциплины. Следует отметить, что данный вид контроля за усвоением учебного материала, по нашим многолетним данным, является наименее эффективным из используемых в этих целях. И использовать его надо как можно реже.
зачет с оценкой	Задача Зачета (с оценкой) - провести комплексную проверку освоения дисциплины. Проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.
экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.
контрольная работа	Контрольная работа - одна из важных форм проверки самостоятельной работы студента ОЗО по изучаемым дисциплинам. Проводится в письменной форме по вариантам. Задания студент получает у преподавателя. Или по Методическому пособию по решению типовых задач. Всего вариантов заданий 100. Каждое задание имеет 10 вариантов (от 0 до 9), что позволяет минимизировать списывание. Работа высылается преподавателю на проверку (или студент передает её лично преподавателю во время экзаменационной сессии. Во время сессии одно-два занятия посвящаются консультациям по выполнению заданий. Подробные указания даны в Методическом пособии по решению задач (оно имеется в печатной и электронной формах).

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

Освоение дисциплины "Техническая механика" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

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

Освоение дисциплины "Техническая механика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступлений с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Технология .