

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(КазГАСУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

И.Э.Вильданов

23 06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.18. Механика

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

ВСЕ ПРОФИЛИ

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора 2015, 2016, 2017, 2018

**Кафедра
механики**

г. Казань - 2018 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" марта 2015 г. №201 и рабочим учебным планом КазГАСУ по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», принятым Ученым советом университета.

Разработал:
доцент кафедры механики
к.ф.-м.н., доцент Шигабутдинов Ф.Г.

Рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры механики

"08" _____ 06 _____ 2018 г.

Протокол № _____

Заведующий кафедрой

_____ / Низамеев В.Г. /

(подпись)

Рассмотрена и утверждена на заседании методической
комиссии ИАиД "19" _____ 06 _____ 2018 г.

Протокол № 4

Председатель комиссии _____ /Аитов Р.Р./

(подпись)

Рассмотрена и утверждена на заседании методической
комиссии ИТС "21" _____ 06 _____ 2018 г.

Протокол № 28

Председатель комиссии _____ /Смирнов Д.С./

(подпись)

Рассмотрена и утверждена на заседании методической
комиссии ИЭиУС "4" _____ 06 _____ 2018 г.

Протокол № 2

Председатель комиссии _____ /Загидуллина Г.М./

(подпись)

Рассмотрена и утверждена на заседании методической
комиссии ИС "22" _____ 06 _____ 2018 г.

Протокол № 2

Председатель комиссии _____ /Исаев А.В./

(подпись)

Рассмотрена и утверждена на заседании методической
комиссии ИСТИЭС "20" _____ 06 _____ 2018 г.

Протокол № 5

Председатель комиссии _____ /Солдатов Д.А./

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Механика». Место дисциплины базовая часть блока I Дисциплины (модули) Трудоемкость - 9 з.е. / 324 часа, форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен	
<i>Цель освоения дисциплины</i>	Формирование компетенций в области механического взаимодействия, равновесия и движения абсолютно твердых материальных тел, а также в области прочности, жесткости и устойчивости деформируемых тел.
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	<p>ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;</p> <p>ПК-14 владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматического проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам</p>
<i>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины</i>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения, законы и теоремы механики. Области их применения. Техническую терминологию, названия элементов конструкций строительства и машиностроения (ОПК-1). - о научном единстве всех механических дисциплин, изучаемых в вузе, об общности их методологии, законов и принципов. <p>Структурные блоки курса механики, основные задачи механики (проблемные, носящие теоретический характер) разобранные и решенные в рамках данной программы. Знать литературные источники (ОПК 2).</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы экспериментальных методов. Знать экспериментальные методы определения механических величин, например, моментов инерции твердых тел, коэффициента восстановления при ударе, изучаемые в курсе (ОПК-14). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать наиболее эффективные пути решения встречающихся задач (ОПК-1, ОПК-14). - обобщать результаты известных решений на новые задачи, возникающие в практической деятельности (ОПК 2). - пользоваться приборами для замеров деформаций и стандартными лицензионными программами (ОПК-14). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математического анализа и математического моделирования для решения задач механики (теорией решения неоднородных систем алгебраических уравнений, векторной алгеброй, методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами применительно к задачам движения и изгиба, методами решения задач на собственные значения и др.)(ОПК-1, ОПК-14). - методами исследования равновесия и движения механических систем, методами анализа напряженно – деформированного состояния элементов конструкций, навыками моделирования, навыками перехода от реальной задачи к расчетной схеме, позволяющей применить знакомый или вновь освоенный математический аппарат (ОПК - 2), - методами экспериментального определения механических и прочностных характеристик материалов; выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; практического использования современных компьютеров для выполнения математических расчетов, оформления результатов расчета. (ОПК-14).
<i>Краткая характеристика</i>	<p>Раздел 1. Теоретическая механика</p> <p>Статика. Основные понятия и определения механики твердого тела. Классификация</p>

дисциплины (основные блоки и темы)	<p>систем сил. Основные теоремы статики. Теоремы о равновесии систем сил. Теория параллельной системы сил, сила тяжести, центр тяжести. Законы сухого трения скольжения покоя.</p> <p>Кинематика. Кинематика точки. Кинематика твердого тела (поступательное движение, вращение тела относительно неподвижной оси, плоскопараллельное движение). Сложное движение точки.</p> <p>Динамика. Динамика точки и динамика системы. Уравнения движения механической системы и точки. Основные теоремы динамики. Принципы Даламбера, принцип возможных перемещений, общее уравнение динамики. Введение в аналитическую механику и уравнения Лагранжа 2-го рода.</p> <p>Раздел 2. Механика деформируемого твердого тела</p> <p>Основные понятия механики деформируемого твердого тела, метод сечений и геометрические характеристики плоских сечений.</p> <p>Классификация напряженных состояний брусьев. Центральное растяжение - сжатии, сдвиг, кручение стержней круглого и прямоугольного поперечного сечения, прямой поперечный изгиб. Анализ напряженно – деформированного состояния в точке.</p> <p>Устойчивость сжатых стержней. Продольно – поперечный изгиб стержней с прямой осью.</p> <p>Расчет балок на упругом основании и расчет элементов конструкций на действие динамических нагрузок. Сложное сопротивление стержней – кривой изгиб, изгиб с растяжением – сжатием, внецентренное сжатие, изгиб с кручением, общий случай.</p>
--	---

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Механика» является формирование компетенций в области механического взаимодействия, равновесия и движения абсолютно твердых материальных тел, а также в области прочности, жесткости и устойчивости деформируемых тел.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство обучающихся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Механика» (таблица 1.1).

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);	<p>Знать: основные положения, законы и теоремы механики. Области их применения. Техническую терминологию, названия элементов конструкций строительства и машиностроения.</p> <p>Уметь: выбирать наиболее эффективные пути решения встречающихся задач.</p> <p>Владеть: методами математического анализа и математического моделирования для решения задач механики (теорией решения неоднородных систем алгебраических уравнений, векторной алгеброй, методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами применительно к задачам движения и изгиба, методами решения задач на собственные значения и др.)</p>
ОПК-2	Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятель-	<p>Знать: О научном единстве всех механических дисциплин, изучаемых в вузе, об общности их методологии, законов и принципов.</p> <p>Структурные блоки курса механики, основные задачи</p>

	ности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	механики (проблемные, носящие теоретический характер) разобранные и решенные в рамках данной программы. Знать литературные источники. Уметь: Обобщать результаты известных решений на новые задачи, возникающие в практической деятельности Владеть: методами исследования равновесия и движения механических систем, методами анализа напряженно – деформированного состояния элементов конструкций, навыками моделирования, навыками перехода от реальной задачи к расчетной схеме, позволяющей применить знакомый или вновь освоенный математический аппарат.
ОПК-14	владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматического проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.	Знать: теоретические основы экспериментальных методов. Знать экспериментальные методы определения механических величин, например, моментов инерции твердых тел, коэффициента восстановления при ударе, изучаемые в курсе Уметь: пользоваться приборами для замеров деформаций и стандартными лицензионными программами Владеть: методами экспериментального определения механических и прочностных характеристик материалов; выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; практического использования современных компьютеров для выполнения математических расчетов, оформления результатов расчета.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Механика» относится к базовой части блока I рабочего учебного плана.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: физики, математики.

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих инженерных дисциплин.

Дисциплина изучается во 2 и 3 семестрах на 1, 2 курсах при очной форме обучения. При заочной форме обучения: 2, 3 семестры для всех направлений (профилей), кроме направленности (профиля) «Промышленное и гражданское строительство», которые изучают дисциплину в 3, 4 семестрах.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 академических часов.

Распределение объема дисциплины по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ. часах)

Вид учебной работы	Трудоемкость, академ. часы								Объем кон-такт. работы	
	Очная форма				Заочная форма					
	Рас-пред. часов	Семестр		Объем кон-такт. работы	Рас-пред. часов	Семестр		Для ПГС		
2		3	2			3	3	4		
Аудиторная контактная работа (всего), в т. ч. занятия лекционного и семинарского типов:	144	72	72	144	32	16	16	16	16	32

- лекции (Л)	72	36	36	72	16	8	8	8	8	16	
- практические занятия (ПЗ)	72	36	36	72	16	8	8	8	8	16	
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	180	72	108	3	292	128	164	128	164	3	
- по разделу “Р – индивидуальная работа”	86	43	43	2	86	43	43	43	43	2	
- выполнение расчетно-графической работы (РГР)	86	2/43	2/43		86	2/43	2/43	2/43	2/43		
- по разделу “Т – текущая работа”	94	29	65		206	85	121	85	121		
- самостоятельное изучение разделов, - проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, - подготовка к практическим занятиям	53	24	29		165	80	85	80	85		
- подготовка к зачету/экзамену	41	5	36		41	5	36	5	36		
Вид промежуточной аттестации		зач.	экз.	1		зач.	экз.	зач.	экз.	1	
Общая трудоёмкость дисциплины	академические часы	324	144	180	147	324	144	180	144	180	35
	зачётные единицы	9	4	5		9	4	5	4	5	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной и заочной формы обучения.

Таблица 4.1 Содержание лекционных занятий для очной формы обучения

Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, ак. часы
2 - ой СЕМЕСТР	
Раздел 1. Теоретическая механика	
Тема 1: Основные понятия и определения. 1.1. Тела статики. Сосредоточенная сила и система сил. Эквивалентные системы сил, равнодействующая сила, уравнивающая сила. 1.2. Аксиомы статики. 1.3. Свободные и несвободные тела. Связи. Реакция связи, сила давления на связь. Принцип освобожденности от связей, пример.	2
Тема 2: Система сходящихся сил. 2.1. Сложение и разложение векторов сил. Определение равнодействующей двух сил, приложенных в одной точке, сложением векторов сил по правилу параллелограмма или треугольника. Сложение трех и более векторов сил, приложенных в одной точке, методом построения силового многоугольника. Разложение вектора в плоскости по двум заданным направлениям. Разложение вектора в пространстве по трем заданным направлениям, не лежащим в одной плоскости. 2.2. Проекция вектора силы на ось и на плоскость. Теорема о проекциях суммы векторов. Построение вектора силы по известным его проекциям..	2
Тема 3: Основные теоремы статики. 3.1. Алгебраический момент силы относительно центра и его свойства. Векторный момент силы относительно центра и его свойства. Момент силы относительно оси и его свойства. Определение моментов силы относительно трех осей систем координат. 3.2. Введение в теорию пар сил. Пара сил. Алгебраический момент пары сил. Векторный момент пары сил. Теоремы эквивалентности пар. Сложение пар сил на плоскости и в пространстве (теоремы). Условия равновесия пар сил. 3.3. Теорема о параллельном переносе силы. 3.4. Основная теорема статики. Главный вектор и главный векторный момент произвольной пространственной системы сил относительно центра. Главный алгебраический момент произвольной плоской системы сил 3.5. Необходимые и достаточные условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Приведение произвольной пространственной системы сил к простейшему виду (частные случаи).	2

<p>Тема 4: Равновесие несвободного абсолютно твердого тела.</p> <p>4.1. Частные виды систем сил: система сходящихся сил, система параллельных сил, произвольные системы сил. Плоская и пространственная система сил. Условия равновесия для частных видов систем сил.</p> <p>4.2. Система сочлененных тел. Понятие о статически определимых и неопределимых задачах статики.</p> <p>4.3. Центр двух параллельных сил. Центр параллельных сил. Вычисление координат центра параллельных сил.</p>	2
<p>Тема 5: Объемные и поверхностные силы.</p> <p>5.1. Центр тяжести тела. Формулы для определения координат центра тяжести тела. Центр тяжести объема, площади и линии. Методы определения положения центра тяжести: метод симметрии, метод дополнения (разбиения), экспериментальные методы (подвешивания, взвешивания).</p> <p>5.2. Распределенная сила. Силы распределенные по линии, площади, объему. Примеры.</p> <p>5.3. Трение. Сила сухого трения скольжения при покое. Законы сухого трения скольжения. Коэффициент трения. Угол трения, конус трения. Равновесие тел с учетом трения. Сила сухого трения скольжения при движении.</p> <p>5.4. Трение при качении. Сила трения качения. Коэффициент трения качения</p>	2
<p>Тема 6: Кинематика точки.</p> <p>6.1. Основные понятия и определения. Задачи кинематики. Движение, пространство, время. Система отсчета.</p> <p>6.2. Три способа задания движения: векторный, координатный, естественный.</p> <p>6.3. Основные кинематические характеристики движения точки: траектория, скорость и ускорение.</p> <p>6.4. Вычисление кинематических характеристик движения точки при различных способах задания движения.</p> <p>6.5. Примеры уравнений движения точки.</p>	2
<p>Тема 7: Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела и вращение твердого тела относительно неподвижной оси.</p> <p>7.1. Законы поступательного и вращательного движений твердого тела относительно неподвижной оси.</p> <p>7.2. Определение линейных скоростей и ускорений точек твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.</p> <p>7.3. Представление угла поворота, угловой скорости и углового ускорения твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси, в векторном виде.</p> <p>7.4. Определение линейных скоростей и ускорений точек твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси, в векторном виде.</p>	2
<p>Тема 8: Плоскопараллельное движение твердого тела.</p> <p>8.1. Определение плоскопараллельного движения твердого тела. Закон движения плоской фигуры.</p> <p>8.2. Формула геометрического сложения векторов скоростей точек плоской фигуры. Метод проекций.</p> <p>8.3. Теорема о проекциях векторов скоростей двух точек плоской фигуры на ось, проходящую через эти точки. Связь теоремы с гипотезой об абсолютно твердом теле (трактовка утверждений теоремы с точки зрения гипотезы об абсолютно твердом теле).</p> <p>8.4. Мгновенный центр скоростей. Определение мгновенного центра скоростей при известных векторах скоростей двух точек плоской фигуры. Частные случаи определения мгновенного центра скоростей.</p> <p>8.5. Определение величин скоростей точек плоской фигуры с использованием мгновенного центра скоростей.</p> <p>8.6. Формула геометрического сложения векторов ускорений точек плоской фигуры. Метод проекций для определения величин ускорений точек плоской фигуры.</p> <p>8.7. Понятие о сферическом движении твердого тела. Углы Эйлера.</p> <p>8.8. Движение свободного тела.</p>	2
<p>Тема 9: Сложное движение точки.</p> <p>9.1. Основные понятия и определения.</p> <p>9.2. Теорема о геометрическом сложении векторов скоростей точки в сложном движении.</p>	2

<p>Метод проекций.</p> <p>9.3. Теорема о сложении векторов ускорений точки в сложном движении (Теорема Кориолиса). Вектор ускорения Кориолиса. Модуль и направление вектора ускорения Кориолиса.</p> <p>9.4. Правило Жуковского для определения направления вектора ускорения Кориолиса.</p>	
<p>Тема 10: Динамика точки и две основные задачи динамики точки.</p> <p>10.1 Общие понятия и определения. Законы Ньютона (аксиомы динамики). Система единиц.</p> <p>10.2. Основные виды сил.</p> <p>10.3. Дифференциальные уравнения движения: векторном, координатном и естественном. Начальные условия. Две задачи динамики.</p> <p>10.4. Решение основной задачи динамики точки при прямолинейном движении точки под действием постоянной силы параллельной траектории движения.</p> <p>10.5. Решение основной задачи динамики точки при криволинейном движении точки под действием постоянной силы тяжести в плоскости.</p> <p>10.6. Дифференциальные уравнения несвободного движения точки по линии при естественном способе задания движения. План решения задачи при предположении об идеальной гладкости линии..</p>	2
<p>Тема 11: Прямолинейные колебания точки.</p> <p>11.1. Свободные прямолинейные колебания точки без учета сил сопротивления.</p> <p>11.2. Свободные колебания точки при учете сил сопротивления, пропорциональных скорости (вязкое сопротивление, затухающие колебания).</p> <p>11.3. Вынужденные прямолинейные колебания точки. Понятие о резонансе.</p>	2
<p>Тема 12: Введение в динамику механической системы.</p> <p>12.1. Основные понятия и определения.</p> <p>12.2. Классификация сил. Силы внутренние и силы внешние. Свойства внутренних сил. (Теоремы о главном векторе и главном моменте внутренних сил).</p> <p>12.3. Дифференциальные уравнения движения механической системы и начальные условия.</p> <p>12.4. Масса точки и масса системы. Центр масс механической системы.</p> <p>12.5. Понятие о моментах инерции относительно осей. Радиус инерции относительно оси. Вычисление моментов инерции для отдельных тел: стержень, кольцо, диск. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса). Главные оси инерции</p>	2
<p>Тема 13: Теорема о движении центра масс и об изменении количества движения механической системы.</p> <p>13.1. Теорема о движении центра масс механической системы.</p> <p>13.2. Закон сохранения движения центра масс механической системы. Значение теоремы.</p> <p>13.3. Количество движения точки и механической системы системы. Единицы измерения количества движения.</p> <p>13.4. Импульс силы. Единицы измерения импульса силы.</p> <p>13.5. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и интегральной формах.</p> <p>13.6. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной формах.</p> <p>13.7. Закон сохранения количества движения механической системы. Значение теоремы, рекомендации по применению.</p> <p>13.8. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела.</p>	2
<p>Тема 14: Теорема об изменении кинетического момента.</p> <p>14.1. Понятие о моменте количества движения точки и о кинематическом моменте механической системы относительно центра и относительно оси.</p> <p>14.2. Теорема об изменении кинетического момента относительно неподвижного центра и относительно неподвижной оси.</p> <p>14.3. Закон сохранения кинетического момента механической системы</p> <p>14.4. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра масс механической системы.</p> <p>14.5. Условия равновесия механической системы.</p> <p>14.6. Дифференциальные уравнения вращательного и плоскопараллельного движений аб-</p>	2

солютно твердого тела.	
<p>Тема 15: Теорема об изменении кинетической энергии механической системы</p> <p>15.1. Работа силы, мощность силы. Кинетическая энергия точки и механической системы. Кинетическая энергия твердого тела в поступательном движении, при вращении твердого тела относительно неподвижной оси, при плоскопараллельном движении твердого тела.</p> <p>15.2. Теорема об изменении кинетической энергии точки</p> <p>15.3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной формах.</p> <p>15.4. Частные случаи записи теоремы об изменении кинетической системы (случай абсолютно твердого тела. Случай идеальных связей). Рекомендации по применению</p>	2
<p>Тема 16: Принцип Даламбера.</p> <p>15.1. Сила инерции точки. Принцип Даламбера для точки.</p> <p>15.2. Главный вектор и главный векторный момент сил инерции. Выражение этих величин через вектор ускорения центра масс и главный кинетический момент механической системы.</p> <p>15.3. Приведение сил инерции твердого тела. Частные случаи: поступательное движение твердого тела, вращательное движение твердого тела, вращательное движение твердого тела относительно неподвижной оси, вращательное движение твердого тела относительно оси, проходящей через центр масс тела, плоскопараллельное движение твердого тела.</p> <p>15.4. Динамические реакции в связях, наложенных на ось вращающегося тела. Условия динамического уравновешивания вращающихся тел.</p>	2
<p>Тема 17: Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики</p> <p>16.1. Классификация связей: голономные и неголономные, стационарные и нестационарные, удерживающие и недерживающие.</p> <p>16.2. Возможные перемещения системы. Число степеней свободы.</p> <p>16.3. Принцип возможных перемещений.</p> <p>16.4. Общее уравнение динамики.</p>	2
<p>Тема 18: Уравнения Лагранжа 2-го рода</p> <p>17.1. Обобщенная сила инерции. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах.</p> <p>17.2. Уравнение Лагранжа второго рода.</p> <p>17.3. Уравнение Лагранжа второго рода в случае потенциальных сил.</p>	2
<i>Итого</i>	36
3-й СЕМЕСТР.	
Раздел 2. Механика деформируемого твердого тела	
<p>Тема 19: Основные понятия механики деформируемого твердого тела</p> <p>Сопrotивление материалов (техническая механика) в инженерном образовании. Основные понятия, принципы и гипотезы.</p> <p>Виды нагрузок.</p> <p>Напряжения и внутренние усилия (силы и моменты) в поперечном сечении бруса. Связь между напряжениями и внутренними усилиями.</p> <p>Метод сечений для определения внутренних усилий.</p>	2
<p>Тема 20: Геометрические характеристики поперечного сечения бруса.</p> <p>Статические моменты. Центр тяжести сечения.</p> <p>Моменты инерции сечения.</p> <p>Радиусы инерции сечения.</p> <p>Изменение моментов инерции при параллельном переносе системы координат.</p> <p>Изменение моментов инерции при повороте системы координат.</p> <p>Главные оси и главные моменты инерции сечений. Их особенности.</p> <p>Моменты инерции простых фигур (прямоугольник, треугольники, круг).</p>	2
<p>Тема 21: Центральное растяжение (сжатие) стержня.</p> <p>Продольная сила и напряжения в поперечном сечении.</p> <p>Напряжения в наклонном сечении.</p> <p>Деформации растяжения (сжатия). Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Определения перемещений.</p> <p>Статически неопределимые задачи растяжения.</p> <p>Монтажные и температурные напряжения.</p>	4

Механические свойства материалов. Методы расчета строительных конструкций.	
Тема 22: Сдвиг. Внутренние усилия и напряжения в поперечном сечении. Закон Гука при сдвиге. Связь между упругими характеристиками изотропного материала (без вывода). Расчет сварных соединений на срез. Расчет заклепочных (болтовых) соединений.	2
Тема 23: Общие уравнения МДТТ. Тензор напряжений. Напряжения на наклонной площадке. Закон парности касательных напряжений. Дифференциальные уравнения равновесия напряжений. Анализ напряженного состояния на примере ПНС. Главные площадки и главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения. Перемещения и деформации. Связь между ними (соотношения Коши). Тензор деформаций. Анализ деформированного состояния. Объемная деформация. Главные направления и главные деформации. Связь между деформациями и напряжениями (Обобщенный закон Гука). Теории прочности.	4
Тема 24: Плоский прямой изгиб балки. Внутренние усилия при изгибе. Дифференциальные уравнения равновесия. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные и нормальные напряжения при поперечном изгибе. Распределение касательных напряжений в тонкостенных сечениях. Понятие о центре изгиба. Расчет балок на прочность при изгибе Рациональные типы сечений балок. Прогиб и угол поворота сечения балки. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Интегрирование дифференциального уравнения. Метод Клебша. Потенциальная энергия деформации изгиба. Определение перемещений методом Мора. Формула Мора. Вычисление интеграла Мора.	6
Тема 25: Кручение Внутренние усилия при кручении прямого стержня. Напряжения при кручении стержня с круглым поперечным сечением. Определение деформаций при кручении. Расчет круглого стержня на прочность и жесткость. Кручение стержня с некруглым поперечным сечением. Понятие о свободном и стесненном кручении.	2
Тема 26: Устойчивость сжатых стержней Понятие об устойчивости. Формула Эйлера для критической силы. Влияние способов закрепления стержней на величину критической силы. Критическое напряжение. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности материалов. Формула Ясинского. Практический метод расчета стержней на устойчивость. Продольно – поперечный изгиб стержней.	4
Тема 27: Расчет балки на упругом основании. Понятие о сплошном упругом основании. Модель Винклера. Дифференциальное уравнение изгиба балки на упругом основании. Полубесконечная балка на упругом основании. Бесконечно-длинная балка на упругом основании, нагруженная сосредоточенной силой. Понятие короткой балки на упругом основании. Расчет жестких балок.	4
Тема 28: Динамические и периодические нагрузки Понятие о динамической нагрузке.	2

	Динамический коэффициент при движении с ускорением. Расчет каната при подъеме и опускании груза с ускорением Ударное действие нагрузки. а) продольный удар, б) поперечный удар.	
	Тема 29: Сложное сопротивление Общие понятия. Основные виды сложного сопротивления. Построение эпюр для ломаных стержней. Косой изгиб. Напряжения, нулевая линия, силовая линия. Условия прочности при косом изгибе. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие). Напряжение, нулевая линия. Понятие ядра сечения. Определение ядра сечения. Условия прочности при внецентренном растяжении (сжатии). Изгиб с кручением бруса круглого поперечного сечения. Изгиб с кручением бруса с прямоугольным поперечным сечением. Общий случай сложного сопротивления бруса.	4
	Итого	36
	ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	72

Содержание лекций для заочной формы обучения

Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, ак. часы
2 (3-й семестр)	
Раздел 1. Теоретическая механика	
Тема 2: Система сходящихся сил. 2.1. Сложение и разложение векторов сил. Определение равнодействующей двух сил, приложенных в одной точке, сложением векторов сил по правилу параллелограмма или треугольника. Сложение трех и более векторов сил, приложенных в одной точке, методом построения силового многоугольника. Разложение вектора в плоскости по двум заданным направлениям. Разложение вектора в пространстве по трем заданным направлениям, не лежащим в одной плоскости. 2.2. Проекция вектора силы на ось и на плоскость. Теорема о проекциях суммы векторов. Построение вектора силы по известным его проекциям..	2
Тема 4: Равновесие несвободного абсолютно твердого тела. 4.1. Частные виды систем сил: система сходящихся сил, система параллельных сил, произвольные системы сил. Плоская и пространственная система сил. Условия равновесия для частных видов систем сил. 4.2. Система сочлененных тел. Понятие о статически определимых и неопределимых задачах статики. 4.3. Центр двух параллельных сил. Центр параллельных сил. Вычисление координат центра параллельных сил.	2
Тема 7, Тема 8: Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела и вращение твердого тела относительно неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твердого тела. 7.1. Законы поступательного и вращательного движений твердого тела относительно неподвижной оси. 7.2. Определение линейных скоростей и ускорений точек твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Представление угла поворота, угловой скорости и углового ускорения твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси, в векторном виде. 8.1. Определение плоскопараллельного движения твердого тела. Закон движения плоской фигуры. 8.2. Формула геометрического сложения векторов скоростей точек плоской фигуры. Метод проекций. Теорема о проекциях векторов скоростей двух точек плоской фигуры на ось, проходящую через эти точки. 8.3. Мгновенный центр скоростей. Определение мгновенного центра скоростей при известных векторах скоростей двух точек плоской фигуры. Частные случаи определения мгновенного центра скоростей. Определение величин скоростей точек плоской фигуры с использованием мгновенного центра скоростей.	2

<p>Тема 10, Тема 12: Динамика точки и две основные задачи динамики точки. Введение в динамику механической системы.</p> <p>10.1. Общие понятия и определения. Законы Ньютона (аксиомы динамики). Система единиц. Основные виды сил.</p> <p>10.2. Дифференциальные уравнения движения: векторном, координатном и естественном. Начальные условия. Две задачи динамики. Пример решения основной задачи динамики точки при прямолинейном движении точки под действием постоянной силы параллельной траектории движения.</p> <p>10.3. Дифференциальные уравнения несвободного движения точки по линии при естественном способе задания движения. План решения задачи в предположении об идеальной гладкости линии.</p> <p>12.1. Введение в динамику системы. Классификация сил. Силы внутренние и силы внешние. Свойства внутренних сил. (Теоремы о главном векторе и главном моменте внутренних сил). Масса точки и масса системы. Центр масс механической системы. Понятие о моментах инерции относительно осей. Радиус инерции относительно оси. Вычисление моментов инерции для отдельных тел: стержень, кольцо, диск. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса). Главные оси инерции</p> <p>12.2. Дифференциальные уравнения движения механической системы и начальные условия.</p> <p>12.3. Основные теоремы динамики механической системы (в частном случае точки).</p>	2
<i>Итого</i>	8
3 (4-й) СЕМЕСТР.	
Раздел 2. Механика деформируемого твердого тела	
<p>Тема 19: Основные понятия механики деформируемого твердого тела</p> <p>19.1. Сопrotивление материалов (техническая механика) в инженерном образовании. Основные понятия, принципы и гипотезы. Виды нагрузок.</p> <p>19.2. Метод сечений. Напряжения и внутренние усилия (силы и моменты) в поперечном сечении бруса. Связь между напряжениями и внутренними усилиями.</p>	2
<p>Тема 21: Центральное растяжение (сжатие) стержня. Тема 25: Кручение</p> <p>21.1. Определение. Нормальные напряжения в поперечном сечении. Напряжения в наклонном сечении. Деформации растяжения (сжатия). Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Определения перемещений.</p> <p>21.2. Статически неопределимые задачи растяжения. Монтажные и температурные напряжения.</p> <p>25.1. Определение. Напряжения при кручении стержня с круглым поперечным сечением. Определение деформаций при кручении.</p> <p>25.2. Расчет круглого стержня на прочность и жесткость.</p> <p>25.3. Кручение стержня с прямоугольным поперечным сечением.</p>	2
<p>Тема 24: Плоский прямой изгиб балки.</p> <p>24.1. Определение. Внутренние усилия при изгибе. Дифференциальные уравнения равновесия.</p> <p>24.2. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные и нормальные напряжения при поперечном изгибе. Распределение касательных напряжений в тонкостенных сечениях. Понятие о центре изгиба.</p> <p>24.3. Расчет балок на прочность при изгибе. Рациональные типы сечений балок.</p> <p>24.4. Прогиб и угол поворота сечения балки. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.</p>	2
<p>Тема 29: Сложное сопротивление</p> <p>29.1. Общие понятия. Основные виды сложного сопротивления. Построение эпюр для ломаных стержней.</p> <p>29.2. Косой изгиб. Напряжения, нулевая линия, силовая линия. Условия прочности при косом изгибе.</p> <p>29.3. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие). Напряжение, нулевая линия. Определение ядра сечения. Условия прочности при внецентренном растяжении (сжатии).</p> <p>29.4. Изгиб с кручением бруса круглого поперечного сечения. Изгиб с кручением бруса с прямоугольным поперечным сечением.</p> <p>29.5. Общий случай сложного сопротивления бруса.</p>	2

<i>Итого</i>	8
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16

Таблица 4.2 Лабораторные работы для очной и заочной форм обучения
Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

Таблица 4.3 Практические занятия для очной формы обучения

Тема и содержание практического занятия	Объем, ак. часы
Семестр 2.	
Раздел 1. Теоретическая механика	
<p>ПЗ 1. Плоская система сходящихся сил. Пространственная система сходящихся сил. 1.1. Принцип освобождаемости от связей. Теорема о трех силах. Проекция силы на ось. Геометрические и аналитические условия равновесия плоской системы сходящихся сил. Решение задач на равновесие тела (точки) под действием плоской системы сходящихся сил. Понятие фермы. Определения реакций стержней в статически определимой ферме. 1.2. Геометрические и аналитические условия равновесия пространственной системы сходящихся сил. Проекция силы на плоскость. Метод двойного проецирования для определения проекции силы на оси пространственной системы координат. Решение задач на равновесие тела (точки) под действием пространственной системы сходящихся сил.</p>	2
<p>ПЗ 2. Произвольная плоская система сил. Исследование равновесия тел со связями. Исследование равновесия составных конструкций. 2.1. Алгебраический момент силы относительно центра. Алгебраический момент пары сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей для плоской системы сил. Три формы условий равновесия для произвольной плоской системы сил. 2.2. Решение задач на равновесие твердых тел под действием произвольной плоской системы сил (балки рамы). Определение реакций внешних связей (опор) фермы. Метод моментной точки для определения реакций стержней в статически определимой ферме. 2.7. Составные конструкции, внутренние связи. Метод расчленения. Область применимости метода. Решение задач на равновесие составных конструкций</p>	2
<p>ПЗ 3. Произвольная пространственная система сил. 3.1. Вычисление проекции силы на плоскость и на ось. Практический способ определения момента силы относительно оси. «Пространственные» связи: сферический шарнир, подшипник, подпятник, пространственная заделка. 3.2. Условие равновесие произвольной пространственной системы сил. Решение задач на составление уравнений равновесия твердого тела под действием произвольной пространственной системы сил.</p>	2
<p>ПЗ 4. Произвольная пространственная система сил. 4.1. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси для пространственной системы сходящихся сил. 4.2. Решение задач на равновесие твердых тел под действием параллельной и произвольной пространственной системы сил с использованием теоремы Вариньона.</p>	2
<p>ПЗ 5. Равновесие тел с учетом сил трения. 5.1. Основные формулы и понятия. Условия предельного равновесия. 5.2. Решение задач на равновесие твердого тела с учетом силы трения скольжения. 5.3. Решение задач на равновесие твердого тела с учетом сил трения качения.</p>	2
<p>ПЗ 6. Кинематика точки. 6.1. Решение задач на исследование движения точки при различных способах задания движения. 6.3. Определение ускорений точки при различных способах задания движения. 6.4. Решение задач на исследование движения точки (определение ускорений) при различных способах задания движения. 6.5. Частные случаи движения ($a_t = 0, a_n = 0$ и т.д.)</p>	2
<p>ПЗ 7. Поступательное движение твердого тела и вращательное движения твердого тела относительно неподвижной оси. 7.1. Основная теорема поступательного движения твердого тела. Решение задачи на поступательное движение твердого тела. 7.2. Вращение твердого тела относительно неподвижной оси. Законы вращения, угловая</p>	2

<p>скорость, угловое ускорение твердого тела. Решение задач на вращательное движение твердого тела относительно неподвижной оси. Законы равномерного и равнопеременного вращения.</p> <p>7.3. Кинематика точек тела, вращающегося относительно неподвижной оси: линейная скорость точки, касательное ускорение точки, нормальное ускорение точки. Решение задач на определение кинематических характеристик отдельных точек вращающегося твердого тела и преобразование движений в механизмах с вращающимися телами.</p>	
<p>ПЗ 8. Плоскопараллельное движение твердого тела.</p> <p>8.1. Решение задач на применение теорем о скоростях точек плоской фигуры и примеры на использование мгновенного центра скоростей. Скорости отдельных точек и угловые скорости звеньев плоского механизма.</p> <p>8.2. Решение задач на применение теоремы об ускорениях точек плоской фигуры. Определение ускорений точек и угловых ускорений звеньев плоского механизма</p>	2
<p>ПЗ 9. Сложное движение точки.</p> <p>9.1. Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Решение задач на применение теоремы о сложении скоростей .</p> <p>9.4. Теорема Кориолиса. Решение задач на определение векторов ускорений точки в относительном, переносном и абсолютном движениях в случаях, когда:</p> <p>а) переносное движение является поступательным движением,</p> <p>б) переносное движение является вращательным движением вокруг неподвижной оси.</p>	2
<p>ПЗ 10. Решение первой задачи динамики.</p> <p>10.1. Первая и вторая задача динамики.</p> <p>10.2. Решение первой задачи динамики.</p>	2
<p>ПЗ 11. Решение второй задачи динамики при криволинейном движении точки в плоскости.</p> <p>11.1. Дифференциальные уравнения движения точки и начальные условия.</p> <p>11.2. Примеры решения второй задачи динамики (с одним и двумя участками). Учитываются силы тяжести, силы трения, силы пропорциональные скорости. В последнем случае анализируется их влияние.</p>	2
<p>ПЗ 12. Теорема о движении центра масс механической системы.</p> <p>12.1. Формулировка теоремы и закон сохранения движения центра масс.</p> <p>12.2. Решение различных задач и задач на применение теоремы к определению перемещений центра масс механической системы.</p>	2
<p>ПЗ 13. Теорема об изменении количества движения и момента количества движения (главного кинетического момента) механической системы.</p> <p>13.1. Формулировки теорем и законов сохранения количества движения и главного кинетического момента.</p> <p>13.2. Решение задач.</p>	2
<p>ПЗ 14 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</p> <p>14.1. Формулировки теорем: для произвольной механической системы, для неизменяемых механических систем и твердого тела, для механических систем с идеальными связями.</p> <p>14.2. Формулы для вычисления работ сил, приложенных к точкам механической системы.</p> <p>14.3. Решение задач..</p>	2
<p>ПЗ 15. Принцип Даламбера для точки и механической системы.</p> <p>15.1. Формулировка принципа.</p> <p>15.2. Решение задач</p>	2
<p>ПЗ 16. Принцип возможных перемещений</p> <p>16.1. Формулировка принципа.</p> <p>16.2. Решение задач на применение принципа возможных перемещений к исследованию равновесия изменяемых механических систем.</p>	2
<p>ПЗ 17. Принцип возможных перемещений.</p> <p>17.1. Решение задач на применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей в составных конструкциях.</p>	2
<p>ПЗ 18. Уравнения Лагранжа 2-го рода</p> <p>18.1. Составление уравнений Лагранжа 2-го рода для механической системы твердых тел</p> <p>18.2. Решение задач с применением уравнений Лагранжа 2-го рода.</p>	2

	Итого	36
Семестр 3.		
Раздел 2. Механика деформируемого твердого тела		
ПЗ 19, ПЗ 20. Геометрические характеристики поперечного сечения бруса. Определение центра тяжести сечения. Определение моментов инерции относительно центральных осей. Определение главных осей и главных моментов инерции сечений.		4
ПЗ 21, ПЗ 22, ПЗ 23. Центральное растяжение и сжатие стержней. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Статически неопределимые задачи растяжения-сжатия. Определение монтажных и температурных напряжений.		6
ПЗ 24, ПЗ 25. Построение эпюр внутренних усилий. 1) защемленная консольная балка с равномерно распределенной нагрузкой; 2) шарнирно-опертая балка с равномерно распределенной нагрузкой. 3) балка с неравномерно распределенной нагрузкой (треугольной, трапеция)		4
ПЗ 26, ПЗ 27, ПЗ 28, ПЗ 29. Плоский прямой изгиб балки. Определение нормальных и касательных напряжений. Расчет на прочность по нормальным и касательным напряжениям. Расчет на прочность балки из тонкостенного профиля (с построением эпюр нормальных и касательных напряжений). Определение прогибов и углов поворота балки путем интегрирования дифференциального уравнения изогнутой оси балки. Проверка жесткости балки. Определение прогибов и углов поворота балки методом Мора.		8
ПЗ 30, ПЗ 31. Расчеты на сдвиг и кручение стержня круглого сечения. Расчеты на прочность и жесткость		4
ПЗ 32, ПЗ 33, ПЗ 34. Сложное сопротивление. Построение эпюр внутренних усилий для пространственной рамы. Косой изгиб. Изгиб с растяжением. Расчет на прочность. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет на прочность. Построение ядра сечения. Изгиб с кручением. Общий случай сложного сопротивления.		6
ПЗ 35. Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила. Формула Эйлера. Формула Ясинского Практический метод расчета сжатых стоек на устойчивость. Расчет колонны составного сечения.		2
ПЗ 36. Динамическое действие нагрузки. Движения с ускорением. Напряжения и деформации при ударе.		2
	Итого	36
	ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	72

Практические занятия для заочной формы обучения

Тема и содержание практического занятия	Объем, ак. часы
2 (3-гс)-ий СЕМЕСТР.	
Раздел 1. Теоретическая механика	
ПЗ 1: Равновесие тел под действием плоской системы сил. Равновесие тел под действием пространственной системы сил	2
ПЗ 2: Кинематика точки. Исследование плоскопараллельного движения шарнирно – стержневой системы	2
ПЗ 3: Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы	2
ПЗ 4: Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещения к определению реакций связей в составных конструкциях.	2
	Итого
	8
3 (4-гс)-й СЕМЕСТР.	
Раздел 2. Механика деформируемого твердого тела	

ПЗ 5: Центральное растяжение и сжатие стержней. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии. Статически неопределимые задачи растяжения-сжатия. Определение монтажных и температурных напряжений.	2
ПЗ 6. Расчеты на сдвиг и кручение стержня круглого сечения. Расчеты на прочность и жесткость	2
ПЗ 7. ПЗ 8. Плоский прямой изгиб балки. Построение эпюр изгибающих моментов и перерезывающих сил. Определение нормальных и касательных напряжений. Расчет на прочность по нормальным и касательным напряжениям. Определение прогибов и углов поворота балки путем интегрирования дифференциального уравнения изогнутой оси балки. Проверка жесткости балки.	4
<i>Итого</i>	8
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента очной формы обучения

Номер раздела	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, ак. часы
по разделу “Р – индивидуальная работа”			86
2 семестр.			43
Раздел 1	Расчетно-графическая работа №1	Исследование равновесия твердых тел под действием плоской и пространственной систем сил.	21
Раздел 1	Расчетно-графическая работа №2	Исследование плоскопараллельного движения шарнирно-стержневой системы. Принцип возможных перемещений	22
3 семестр.			43
Раздел 2	Расчетно – графическая работа №3	Определение геометрических характеристик составного сечения. Расчет статически неопределимой шарнирно стержневой системы	21
Раздел 2	Расчетно – графическая работа №4	Определение деформаций балок и построение эпюр	22
по разделу “Т – текущая работа”			94
3 семестр.			29
Разделы 1	Изучение лекционного материала	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	6
Разделы 1	Подготовка к практическим занятиям	Актуализация теоретического материала, решение задач.	18
Разделы 1	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	5
4 семестр			65
Раздел 2	Изучение лекционного материала	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	11
Раздел 2	Подготовка к практическим занятиям	Актуализация теоретического материала, решение задач.	18
Раздел 2	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
Итого			180

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения

Номер раздела	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, ак. часы
2 (3-пс)-ий СЕМЕСТР.			43

по разделу “Р – индивидуальная работа”			
Раздел 1	Расчетно – графическая работа №1	Плоская и пространственная системы сил. Определение реакций связей.	21
Раздел 1	Расчетно – графическая работа №2	Кинематика точки и исследование плоскопараллельного движения плоской фигуры. Исследование движения механической системы с помощью теоремы об изменении кинетической энергии	22
3 (4-пгс)-й СЕМЕСТР.			43
Раздел 2	Расчетно – графическая работа №3	Определение геометрических характеристик составного сечения. Расчет статически неопределимой шарнирно стержневой системы.	21
Раздел 2	Расчетно – графическая работа №4	Определение деформаций балок и построение эпюр	22
ИТОГО			86
по разделу “Т – текущая работа”			
2 (3-пгс)-ий СЕМЕСТР.			206
2 (3-пгс)-ий СЕМЕСТР.			85
Раздел 1	Изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	37
Раздел 1	Выполнение практических заданий	Решение задач, предусмотренных РПД.	43
Раздел 1	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление материала	5
3 (4-пгс)-й СЕМЕСТР.			121
Раздел 2	Изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	42
Раздел 2	Выполнение практических заданий	Решение задач, предусмотренных РПД	43
Разделы 2	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
ИТОГО			206

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях в форме расчетно-графических работ и решения контрольных задач. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения) по дисциплине «Механика» являются промежуточные аттестации в форме зачета и экзамена, проводимых с учетом результатов текущего контроля в 2, 3 семестрах (очная форма обучения) и во 2, 3 семестрах – для всех профилей, для профиля ПГС - в 3, 4 семестрах (при заочной форме обучения).

Таблица 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			Наименование оценочного средства*	Количество заданий или вариантов

семестр				
1.	Раздел 1	ОПК -1, ОПК-2	РГР-1	2 задания
2.	Раздел 1	ОПК -1, ОПК-2	РГР-2	2 задания
3.	Раздел 1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-14	зачет	60 вопросов
семестр				
4.	Раздел 2	ОПК-1, ОПК-2	РГР-3	3 задания
5.	Раздел 2	ОПК-1, ОПК-2	РГР-4	3 задания
6.	Раздел 2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-14	Экзамен	30 билетов (2 вопр. и задача)

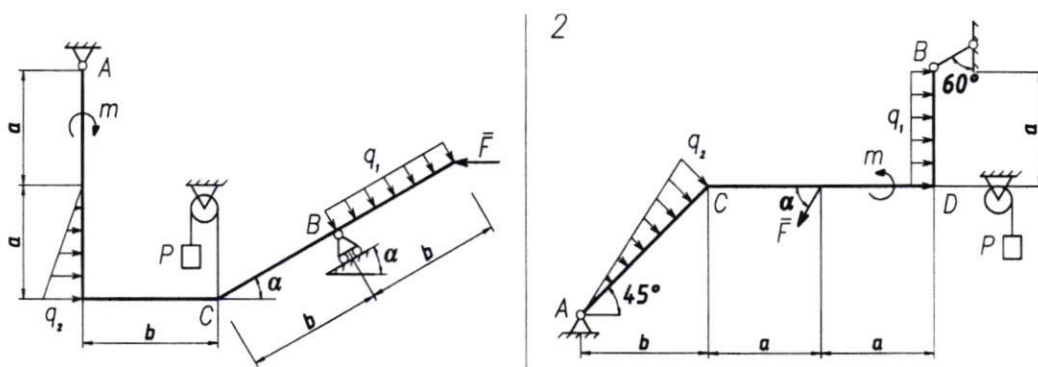
* Примечание: РГР – расчетно-графическая работа.

5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

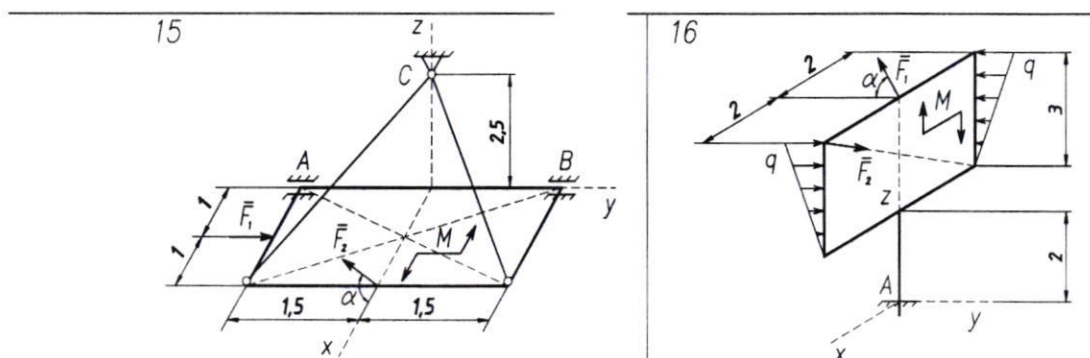
5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Варианты заданий для расчетно-графических работ РГР № 1

Задание 1. Равновесие твердого тела под действием произвольной плоской системы сил: На абсолютно твердый ломаный стержень действуют сосредоточенная сила, пара сил с моментом, распределенные силы. В показанных на рисунках точках, прикреплен трос, на конце которого подвешен груз с заданным весом. Определить реакции связей.

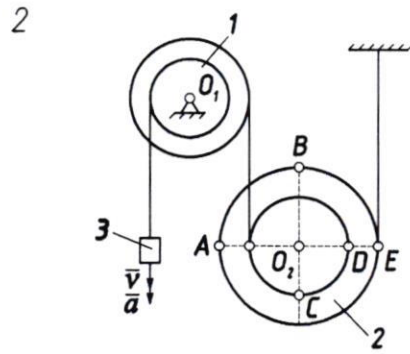
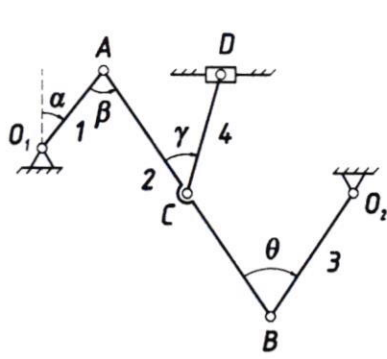


Задание 2. Равновесие твердого тела под действием произвольной пространственной системы сил: Абсолютно твердое тело в виде абсолютно твердой плиты или двух плит, соединенных под прямым углом, находится в равновесии под действием силы, распределенной нагрузки и пары сил, показанных на рисунке. Значения действующих сил и моментов, геометрические размеры плит приведены в таблице к заданию. Определить реакции связей.

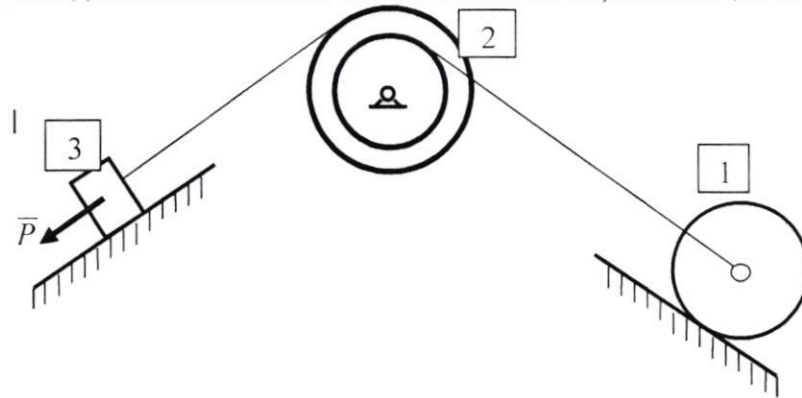


РГР № 2

Задание 1. Плоскопараллельное движение механических систем. Механическая система совершает плоскопараллельное движение. Известна угловая скорость и угловое ускорение одного из звеньев, или линейные скорости и ускорение какого – либо тела. При известных геометрических размерах тел требуется определить скорости и ускорения некоторых точек.

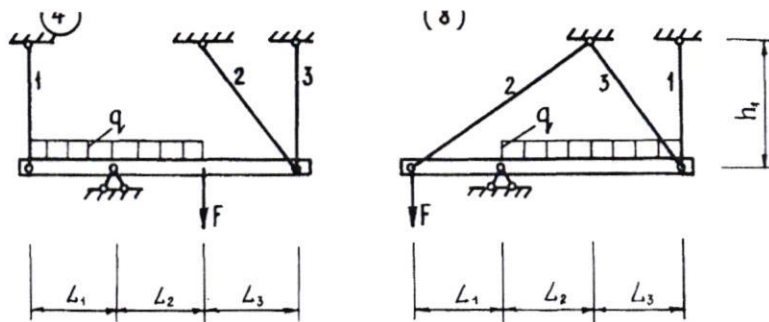


Задание 2. Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы к исследованию движения механической системы из, состоящей из трех тел.



РГР №3.

Задание 1. Расчет статически неопределимой шарнирно – стержневой системой Для заданной шарнирно-стержневой системы (см.схему), состоящей из абсолютно жесткого бруса и упругих стержней с заданными соотношениями площадей поперечных сечений, требуется: 1. Установить степень статической неопределимости. 2. Найти усилия в стержнях и опорные реакции от заданной внешней нагрузки. 3. Найти напряжения в стержнях от неточности изготовления $\pm \Delta$ первого стержня. Знак плюс - стержень длиннее на величину Δ ; минус – короче. 4. Найти напряжения в стержнях от изменения температуры в первом и третьем стержнях. Коэффициент линейного расширения $\alpha = 125 \cdot 10^{-7}$ [1/град]. 5. Записать условия прочности для стержней от всех заданных воздействий. Выполнить их анализ и произвести подбор поперечных сечений стержней с учетом заданных соотношений площадей. Материал Ст-3, $[\sigma] = 160$ МПа. 6. Определить предельную грузоподъемность системы и допускаемую нагрузку, приняв постоянное соотношение между F и q . Коэффициент запаса прочности $K_T = 1.5$. 7. По заданию преподавателя выполнить контроль результатов расчета с использованием персональных ЭВМ.

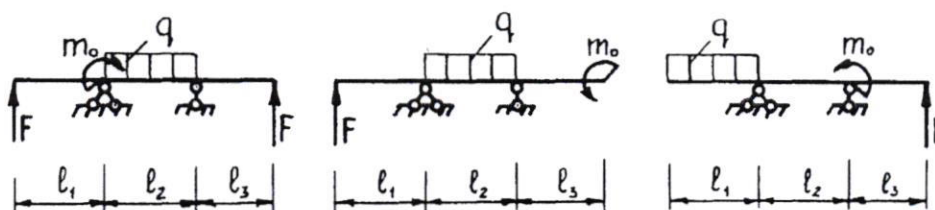


РГР №4

Расчет балки постоянного поперечного сечения при плоском изгибе

Для заданной расчетной схемы балки: 1. Определить опорные реакции. 2. Записать $Q_y(z)$ перерезывающие силы и $M_x(z)$ изгибающие моменты для произвольного сечения

каждого из участков балки. 3. Вычислить перерезывающие силы и изгибающие моменты в характерных сечениях балки. На участках с криволинейным очертанием эпюр M_x подсчет ординат выполнить в сечениях через один метр, но не менее чем в четырех сечениях в пределах участка. Установить опасное сечение и расчетные значения внутренних силовых факторов. 4. Подобрать стальную балку стандартного двутаврового профиля и проверить прочность балки по теории прочности наибольших касательных напряжений, приняв $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$. 5. Вычислить нормальные и касательные напряжения в ряде точек произвольного поперечного сечения балки, в котором изгибающий момент и перерезывающая сила не равны нулю. По этим данным построить эпюры нормальных и касательных напряжений. 6. Записать дифференциальные уравнения изогнутой оси балки для всех ее участков. 7. Выполнить интегрирование дифференциальных уравнений и определить константы интегрирования. 8. Вычислить значения углов поворота сечений и прогибов балки не менее чем в четырех точках на каждом участке, включая их экстремальные значения. Рекомендуется вычислять углы поворота сечений и прогибы увеличенными в EJ_x – раз. Результаты вычислений представить в табличной форме.



Критерии оценивания текущего контроля приведены в Положении об оценочных средствах 5.2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация во 2 семестре для дневного обучения и в 3 семестре заочного обучения проводится в виде зачета на основе выполненных и защиты двух расчетно-графических работ РГР-1, РГР-2 и ответов на поставленные вопросы.

Примерный перечень вопросов к зачету

- 1. Основные понятия статики** (сила и её свойства, система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая сила, системы взаимно уравновешивающихся сил – системы сил, эквивалентные нулю, уравновешивающая сила).
Аксиомы статики. Теорема о трех непараллельных силах, лежащих в одной плоскости.
- 2. Несвободное твердое тело.** Связи. Реакция связи и сила давления на связь. Принцип освобожденности от связей? Основные типы связей и их реакции. Задачи статики.
- 3. Естественный способ задания движения точки.** Естественные оси. Кривизна и радиус кривизны траектории (элементарные сведения из геометрии пространственной кривой). Определение алгебраической скорости точки при задании ее движения естественным способом. Как по знаку алгебраической скорости можно судить о направлении движения точки по траектории? Разложение вектора ускорения на касательную и нормальную составляющие. Формулы для определения алгебраических величин касательного и нормального ускорений.
Определение модуля вектора ускорения точки (полного ускорения точки) по известным величинам касательного и нормального ускорений точки.
- 4. Простейшие законы движения точки** по траектории при естественном способе задания движения.
- 5. Поступательное движение твердого тела.** Основная теорема поступательного движения тела. Закон поступательного движения твердого тела.
- 6. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.** Уравнение вращения твердого тела относительно неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела как алгебраические величины. Единицы измерения угловой скорости и углового ускорения. Законы рав-

номерного и равнопеременного вращательного движение тела. Величины касательного, нормального и полного ускорения точки тела, вращающего вокруг неподвижной оси.

7. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Количество движения точки.

Импульс силы и его проекции на координатные оси. Формулировка теоремы об изменении количества движения материальной точки.

8. Теорема об изменении момента количества движения точки.

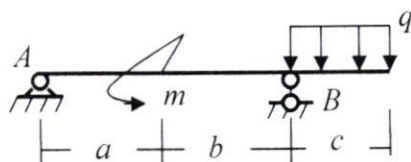
9. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Работа постоянной силы. Элементарная работа силы. Полная работа силы. Работа равнодействующей. Мощность. Кинетическая энергия точки. Работа силы тяжести точки, силы упругости, силы трения, силы, приложенной к вращающемуся телу.

Промежуточная аттестация в 3 семестре для дневного обучения и в 4 семестре заочного обучения проводится на основе сданного в предыдущем семестре зачета и выполненных двух расчетно - графических работ РГР-3, РГР-4.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена, проводимого по экзаменационным билетам, содержащим 3 вопроса, взятых из тем лекционных занятий (табл. 4.1). Третий вопрос включает практическое задание, необходимое для контроля владения навыками применения полученных знаний.

Примерный вид задач к зачету

1. Для балки, показанной на рисунке, определить реакции связей



2. Уравнения движения точки имеют вид: $x = 2 \sin t$, $y = 3 \cos t$. Определить траекторию точки, найти положение точки, ее скорость и ускорение в момент времени $t = 2\text{с}$.

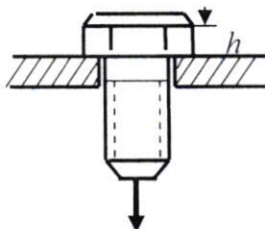
3. Автомобиль начал торможение, имея скорость v_0 , и остановился, пройдя путь длиной L . Считая движение автомобиля при торможении прямолинейным, определить равнодействующую сил сопротивления движению автомобиля при торможении, если масса автомобиля равна M кг.

Примеры экзаменационных билетов

БИЛЕТ №1

1. Сопротивление материалов (техническая механика) в инженерном образовании. Основные понятия, принципы и гипотезы. Виды нагрузок.
2. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Напряжения в сечении.
3. Задача

Проверить болт на прочность



$$[\sigma] = 16 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$h = 1,5 \text{ см}$$

$$F_1 = 10 \text{ кН}$$

$$d = 2 \text{ см}$$

$$[\tau] = 10 \text{ кН/см}^2$$

БИЛЕТ №2

1. Напряжения и внутренние силовые факторы (силы и моменты) в поперечном сечении бруса. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами.
2. Потенциальная энергия деформации кручения. Главные напряжения при кручении стержня с круглым поперечным сечением.
3. Задача

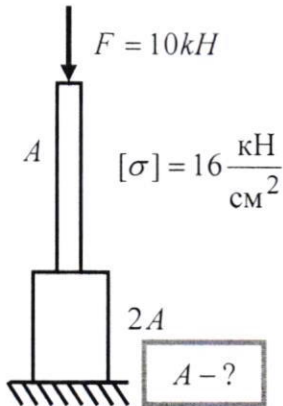
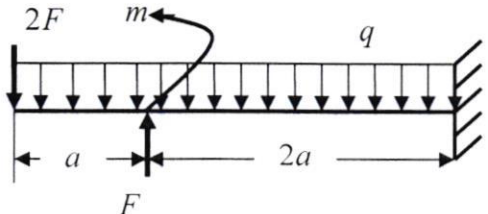
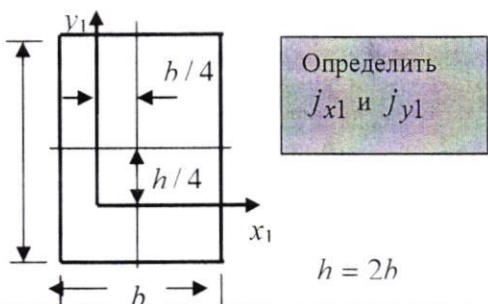


Таблица 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
ОПК-1. Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать: – Основные положения, законы и теоремы механики. Области их применения. Техническую терминологию, названия элементов конструкций строительства и машиностроения.	Аксиомы механики. Дифференциальные уравнения движения точки и системы. Что такое НДС (напряженно-деформированное состояние) сооружения? В чем состоит задача проверки прочности сооружения?
Уметь: – выбирать наиболее эффективные пути решения встречающихся задач.	Автомобиль массы $m = 2000\text{кг}$ на прямолинейном участке дороги начал торможение, имея начальную скорость v_0 (м/с), и остановился пройдя путь $l = 50\text{м}$. Принимая автомобиль за точку, определить начальную скорость автомобиля, если на него действовала только равнодействующая сил трения, а коэффициент трения равен $f = 0,05$. (Здесь надо первоначально выбрать метод исследования)
Владеть: – методами математического анализа и математического моделирования для решения задач механики (теорией решения неоднородных систем алгебраических уравнений, векторной алгеброй, методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами применительно к задачам движения и изгиба, методами решения задач на собственные значения и др.)	1. Материальная точка массы m движется прямолинейно по действием силы, модуль которой $F = 2t^2$, зависит от времени. Определить закон движения точки при нулевых начальных условиях. 2. Построить эпюры внутренних силовых факторов в балке, испытывающей плоский поперечный изгиб, если $F = qa, m = 2qa^2$.

	
<p>ОПК-2: Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	
<p>Знать: О научном единстве всех механических дисциплин, изучаемых в вузе, об общности их методологии, законов и принципов. Структурные блоки курса механики, основные задачи механики (проблемные, носящие теоретический характер) разобранные и решенные в рамках данной программы. Знать литературные источники.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие виды движения твердого тела Вы знаете? 2. Запишите закон Гука при растяжении сжатии и при поперечном сдвиге.
<p>Уметь: обобщать результаты известных решений на новые задачи, возникающие в практической деятельности</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Получите дифференциальные соотношения между изгибающими моментами и перерезывающими силами.
<p>Владеть: методами исследования равновесия и движения механических систем, методами анализа напряженно – деформированного состояния элементов конструкций, навыками моделирования, навыками перехода от реальной задачи к расчетной схеме, позволяющей применить знакомый или вновь освоенный математический аппарат.</p>	<p>Определить осевые моменты инерции сечения пользуясь теоремой Гюйгенса</p> 

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Механика» по уровню сформированности компонентов знать, уметь, владеть и заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале, и оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля на экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.3. Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности в ответе и решении задач
«удовлетво-»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающих логи-

нительно		ческую последовательность в изложении программного материала, при этом владеет знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умеет получать с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знаком с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий, решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получать правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

Оценка результатов обучения по дисциплине «Механика» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале и оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Таблица 5.4. Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература (учебники и учебные пособия)

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. М.: Высшая школа, 2006. 416с. (Можно имеющиеся стереотипные издания 1995-2018 годов)	529
2	Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. Изд. 8-е, стереот. СПб.: Лань, 2016. 720с.	10
3	Андреев В.И., Паушкин А.Г., Леонтьев А.Н. Техническая механика. М.: Высшая школа, 2011. – 248с.	44
4	Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. М.: Инфра-М, 2010.- 568с.	99
5	Шигабутдинов Ф.Г., Шигабутдинов А.Ф. Краткий курс теоретической механики. Часть 1. Статика. Казань: Изд. Казанского государственного архитектурно-строительного университета, 2009г., 171с.	192
6	Шигабутдинов Ф.Г., Шигабутдинов А.Ф. Краткий курс теоретической механики. Часть 2. Кинематика. Казань: Изд. Казанского государственного архитектурно-строительного университета, 2012г., 176с.	93
7	Игнатьева Т.В. Теоретическая механика. Статика.[Электронный ресурс]:Учебное пособие. Саратов: Вузовское образование,2018, 101с. Режим доступа: http://www.iprbjkkshop.ru/72539.html	IPRbooks
8	Сопротивление материалов. Часть 1: учебное пособие / Н.М. Атаров и др. - М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2009. - 64 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16998.html	IPRbooks
9	Сопротивление материалов. Часть 2: учебное пособие / Н.М. Атаров и др. - М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 98 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20031.html	IPRbooks

6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
2	Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики: статика, кинематика, динамика. М.: Интеграл-пресс, 2006. 603с.	120
5	Шигабутдинов Ф.Г., Сагитова Н.Х.. Руководство к решению задач по теоретической механике. Кинематика. – Казань: Изд. Казанского государственного архитектурно-строительного университета, 2000г., 100с.	180
6	Шигабутдинов Ф.Г., Камалов А.З., Шигабутдинов А.Ф. Сборник задач по теоретической механике. Статика. Казань: Изд. Казанского государственного архитектурно-строительного университета, 2004г., 179с.	132
8	Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике. Изд. 51-е, стереот. СПб.: Лань, 2016. 448с.	160
9	Сборник задач по теоретической механике. Под редакцией К.С. Колесникова. Изд.2. М.: Наука, Физматлит, 1989г., 447с.	3
10	Сборник коротких задач по теоретической механике. Под ред. О.Э. Кепе. Изд. 4-е, стереот. СПб.: Лань, 2016. 368с.	386
11	Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика в примерах и задачах. В 2-х. тт. Т.1. Статика и кинематика. Т.2. Динамика. СПб.: Лань, Т.1. Изд. 12-е, стереот. 2016. Т.2. Изд.10-е, стереот., 2015. 1312с.	44+34
12	Каюмов Р.А. Соппротивление материалов. Конспект лекций. КГАСУ, 2010, 170с.	45
13	Мартышев В.П. Соппротивление материалов. Курс лекций. Казань: ЗАО “Новое время”, 2010, 200с.	143
14	Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Соппротивление материалов. М.: Высшая школа, 2000. – 348с.	54
15	Соппротивление материалов. Под редакцией А.Ф. Смирнова. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1975.- 286с.	268
16	Уманский А.А. и др. Сборник задач по сопротивлению материалов. М.: Наука, 1973.- 316с.	8
17	Вронская Е.С., Павлов Г.В., Элекина Е.Н. Теоретическая механика[Электронный ресурс] Самар. Гос.Архитектурно-строительный университет. ЭБС АСВ.2016г. Режим доступа: http://www.iprbjkkshop.ru/58835.html	IPRbooks

6.3. Методические разработки по дисциплине

1. Теоретическая механика. Задания и методические указания для выполнения расчетно – графических работ по теоретической механике студентами всех форм обучения по направлению «Строительство»./ Казань, КГАСУ, 2016г, 43с. (Составители – Ф.Г. Шигабутдинов, А.В. Гумеров. Под редакцией Ф.Г. Шигабутдинова).
- 2.Сборник задач по динамике (для подготовки и защиты расчетно – графических работ) . Методические указания для студентов студентов всех направлений подготовки и форм обучения./ Казань, КГАСУ, 2015, 40с. (Составители – А.В. Гумеров, Ф.Г. Шигабутдинов).
- 3.Статика. Задания и методические указания к выполнению расчетно-графической работы по теоретической механике для студентов строительных специальностей / Казань, КГАСУ, 2007г., 44с.(Составители - Шигабутдинов Ф.Г., Алексеева О.В., Галиуллин А.Г., Хамитов Т.К., под редакцией Шигабутдинова Ф.Г.)
- 4.Кинематика. Задания и методические указания к выполнению расчетно-графической работы по теоретической механике для студентов строительных специальностей / Казань, КГАСУ, 2006г., 44с.(Составители - Муртазин Р.З., Петухов Н.П., Тильш А.Л., Мухутдинов Р.Ф., под редакцией Шигабутдинова Ф.Г.)
- 5.Динамика. (Часть 1). Задания и методические указания к выполнению расчетно-графической работы по теоретической механике для студентов строительных специальностей / Казань, КГАСУ, 2008г., 44с. (Составители - Муртазин Р.З., Петухов Н.П., Тильш А.Л., Бадрутдинов Р.Р., под редакцией Алексеевой О.В., Шигабутдинова Ф.Г.)
- 6.Динамика (Часть 2). Задания и краткие методические указания к выполнению контрольной работы по теоретической механике для студентов всех специальностей заочной формы обучения. – Казань: КГАСУ, 2001г.66с. (Составители – Алексеева О.В.,Муртазин Р.З., Петухов Н.П., Тильш А.Л.)

7. Расчет статически неопределимой стержневой системы, содержащей абсолютно жесткий элемент. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы / (Сост. Р.А.Каюмов). Казань: КГАСУ, 2006 .- 20с.
8. Построение эпюр внутренних силовых факторов при плоском изгибе балки. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы / (Сост. В.П.Мартышев.) Казань: КГАСУ, 2007 .- 26с.
9. Расчет балки на прочность и жесткость при прямом поперечном изгибе. Методические указания для выполнения расчетно-графической работы / Сост.: Р.А.Каюмов, И.З.Мухамедова, Д.Е.Страхов. – Казань: КГАСУ, 2011. – 35с.
10. Расчет сжатой стойки на устойчивость. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы/Сост. Р.А.Каюмов, А.У.Богданович. Казань: КГАСУ, 2005 .- 12с.
11. Методические указания по выполнению контрольных работ по курсу «Сопротивление материалов» для студентов заочной формы обучения по строительным специальностям. Раздел 1. (Составители – В.Г. Низамеев, Л.С. Ольховик, А.У. Багданович. Под. общ. редакцией к.т.н., доц. Л.С. Ольховик.) Казань: КГАСУ, 2007г., 35с.
12. Методические указания по выполнению контрольных работ по курсу «Сопротивление материалов» для студентов заочной формы обучения по строительным специальностям Раздел 2. (Составители – Бутенко Ю.И., Гусев С.В., Нефедов В.И. Под. общ. редакцией д.ф.-м.н, проф. Бутенко Ю.И.) Казань: КГАСУ, 2006г., 32с.

заверено НТБ КГАСУ Мрасове

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Страница кафедры «Механика» на сайте КГАСУ.

7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета.
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций.

7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Презентационный редактор Microsoft Power Point.

Использование специального программного обеспечения не предусмотрено

7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и профессиональных баз данных.

1. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс».
2. <http://www.garant.ru/> - Справочно-правовая система по законодательству РФ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Механика» изучается в течение двух семестров.

При планировании и организации времени, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
---------------------	-----------------------------------

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Основной лекционный материал имеется в учебнике: Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. М.: Высшая школа, 2006. 416с. Электронная версия учебника находится по адресу http://www.isopromat.ru/teormeh/literatura Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение расчетно-графических заданий и примеров.
Выполнение расчетно-графических или расчетных работ	Проработка: – лекционного материала по теме выполняемой работы; – решенных на практических занятиях задач и примеров; – методических указаний и образцов решения подобных задач из методических указаний. Методические указания для выполнения РГР и РР приводятся в списке методической литературы
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой, решение индивидуальных расчетно-графических работ.
Подготовка к зачету и экзамену	Подготовка к зачету и экзамену предполагает изучение конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, подготовке ответов на все приведенные выше в п. 5.2.2 вопросы для зачета и экзамена.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук)
		Компьютерный класс кафедры механики с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение
3	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета