

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности
_____ И.Э.Вильданов

“ ____ ” _____ 202__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.16 «Техническая механика»

(индекс и наименование дисциплины из учебного плана)

Направление подготовки

20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

«ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

(наименование направленности подготовки)

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора 2021

**Кафедра
механики**

г. Казань - 2021 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

<p>Дисциплина «Техническая механика».</p> <p>Место дисциплины обязательная часть блока I Дисциплины (модули)</p> <p>Трудоемкость - 4 з.е. / 144 часа, форма промежуточной аттестации – зачет</p>	
Цель освоения дисциплины	Формирование компетенций в области механического взаимодействия, равновесия и движения абсолютно твердых материальных тел, а также в области прочности, жесткости и устойчивости деформируемых тел.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1 Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функции линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов - физические явления в механике, термодинамике, электричестве и магнетизме, оптике - химические процессы и основные законы химии - основы автоматического управления и регулирования - моделирование систем автоматического регулирования - основных законов движения жидкости и газа - основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем - теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математический аппарат исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов - демонстрировать понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики - демонстрировать понимание химических процессов - демонстрировать понимание основ автоматического управления и регулирования - моделировать систем автоматического регулирования - понимать основные законы движения жидкости и газа - применять знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем - использовать знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов. - навыками демонстрации понимания физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики - навыками демонстрации понимания химических процессов и применения основных законов химии. - навыками демонстрации понимания основ автоматического управления и регулирования - навыками моделирования систем автоматического регулирования - пониманием основных законов движения жидкости и газа

	<ul style="list-style-type: none"> - знаниями основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем - знаниями теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем
<i>Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)</i>	<p>Раздел 1. Механика деформируемого твердого тела</p> <p>Тема 1: Основные понятия механики деформируемого твердого тела</p> <p>Тема 2: Геометрические характеристики поперечного сечения бруса</p> <p>Тема 3: Центральное растяжение (сжатие) стержня.</p> <p>Тема 4: Сдвиг.</p> <p>Тема 5: Общие уравнения МДТТ.</p> <p>Тема 6: Плоский прямой изгиб балки.</p> <p>Тема 7: Кручение</p> <p>Тема 8: Устойчивость сжатых стержней</p> <p>Тема 9: Расчет балки на упругом основании</p> <p>Тема 10: Динамические и периодические нагрузки</p> <p>Тема 11: Сложное сопротивление</p>

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Техническая 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 20.03.01 Техносферная безопасность направленность (профиль) подготовки «Инженерная защита окружающей среды» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Техническая механика»:

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен использовать законы и методы математики, естественных и гуманитарных наук при решении профессиональных задач	
ПК-1.1	Применяет фундаментальные законы и методы математики при решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде)	Знать: функции линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов. Уметь: применять математический аппарат исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов Владеть: навыками исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Техническая механика» относится к обязательной части блока 1 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 в 3 семестре на 2 курсе при очной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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		
		Очная форма		
		Распред. часов	Семестр 3	Объем контакт. работы
Аудиторная контактная работа (всего), в т. ч. занятия лекционного и семинарского типов:		64	64	64
- лекции (Л)		32	32	32
- практические занятия (ПЗ)		32	32	32
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		53	53	
	- выполнение расчетно-графической работы (РГР)	2/30	2/30	
	- самостоятельное изучение разделов, - проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, - дополнительная литературы, - подготовка к практическим занятиям ⁵	13	13	
	- подготовка к зачету/экзамену	10	10	
Контроль		27	27	
Вид промежуточной аттестации		Экз.	экз.	2
Общая трудоёмкость дисциплины	академические часы	144	144	66
	зачётные единицы	4	4	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 4.1 Содержание лекционных занятий для очной формы обучения

Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание		Объем, ак. часы
Раздел 1. Механика деформируемого твердого тела		
Тема 1: Основные понятия механики деформируемого твердого тела Соппротивление материалов (техническая механика) в инженерном образовании. Основные понятия, принципы и гипотезы. Виды нагрузок. Напряжения и внутренние усилия (силы и моменты) в поперечном сечении бруса. Связь между напряжениями и внутренними усилиями. Метод сечений для определения внутренних усилий.		2
Тема 2: Геометрические характеристики поперечного сечения бруса. Статические моменты. Центр тяжести сечения. Моменты инерции сечения. Радиусы инерции сечения. Изменение моментов инерции при параллельном переносе системы координат. Изменение моментов инерции при повороте системы координат. Главные оси и главные моменты инерции сечений. Их особенности. Моменты инерции простых фигур (прямоугольник, треугольники, круг).		2
Тема 3: Центральное растяжение (сжатие) стержня. Продольная сила и напряжения в поперечном сечении. Напряжения в наклонном сечении. Деформации растяжения (сжатия). Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Определении перемещений. Статически неопределимые задачи растяжения. Монтажные и температурные напряжения. Механические свойства материалов. Методы расчета строительных конструкций.		4
Тема 4: 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 5: 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 6: 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.		6

	<p>Расчет балок на прочность при изгибе</p> <p>Рациональные типы сечений балок.</p> <p>Прогиб и угол поворота сечения балки. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.</p> <p>Интегрирование дифференциального уравнения. Метод Клебша.</p> <p>Потенциальная энергия деформации изгиба.</p> <p>Определение перемещений методом Мора. Формула Мора. Вычисление интеграла Мора.</p>	
	<p>Тема 7: Кручение</p> <p>Внутренние усилия при кручении прямого стержня. Напряжения при кручении стержня с круглым поперечным сечением.</p> <p>Определение деформаций при кручении.</p> <p>Расчет круглого стержня на прочность и жесткость.</p> <p>Кручение стержня с некруглым поперечным сечением. Понятие о свободном и стесненном кручении.</p>	2
	<p>Тема 8: Устойчивость сжатых стержней</p> <p>Понятие об устойчивости.</p> <p>Формула Эйлера для критической силы.</p> <p>Влияние способов закрепления стержней на величину критической силы.</p> <p>Критическое напряжение. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности материалов. Формула Ясинского.</p> <p>Практический метод расчета стержней на устойчивость.</p> <p>Продольно – поперечный изгиб стержней.</p>	4
	<p>Тема 9: Расчет балки на упругом основании.</p> <p>Понятие о сплошном упругом основании. Модель Винклера.</p> <p>Дифференциальное уравнение изгиба балки на упругом основании.</p> <p>Полубесконечная балка на упругом основании.</p> <p>Бесконечно-длинная балка на упругом основании, нагруженная сосредоточенной силой.</p> <p>Понятие короткой балки на упругом основании. Расчет жестких балок.</p>	2
	<p>Тема 10: Динамические и периодические нагрузки</p> <p>Понятие о динамической нагрузке.</p> <p>Динамический коэффициент при движении с ускорением. Расчет каната при подъеме и опускании груза с ускорением</p> <p>Ударное действие нагрузки. а) продольный удар, б) поперечный удар.</p>	2
	<p>Тема 11: Сложное сопротивление</p> <p>Общие понятия. Основные виды сложного сопротивления. Построение эпюр для ломаных стержней.</p> <p>Косой изгиб. Напряжения, нулевая линия, силовая линия. Условия прочности при косом изгибе.</p> <p>Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение (сжатие). Напряжение, нулевая линия.</p> <p>Понятие ядра сечения. Определение ядра сечения.</p> <p>Условия прочности при внецентренном растяжении (сжатии).</p> <p>Изгиб с кручением бруса круглого поперечного сечения. Изгиб с кручением бруса с прямоугольным поперечным сечением.</p> <p>Общий случай сложного сопротивления бруса.</p>	2
	Итого	32

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
Раздел 1. Механика деформируемого твердого тела		
ПЗ 1, ПЗ 2. Геометрические характеристики поперечного сечения бруса.		4

	<p>Определение центра тяжести сечения. Определение моментов инерции относительно центральных осей.</p> <p>Определение главных осей и главных моментов инерции сечений.</p>	
	<p>ПЗ 3, П 4, ПЗ 5. Центральное растяжение и сжатие стержней.</p> <p>Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.</p> <p>Статически неопределимые задачи растяжения-сжатия.</p> <p>Определение монтажных и температурных напряжений.</p>	6
	<p>ПЗ 6, ПЗ 7. Построение эпюр внутренних усилий.</p> <p>1) защемленная консольная балка с равномерно распределенной нагрузкой;</p> <p>2) шарнирно-опертая балка с равномерно распределенной нагрузкой.</p> <p>3) балка с неравномерно распределенной нагрузкой (треугольной, трапеция)</p>	4
	<p>ПЗ 8, ПЗ 9, П 10, П 11. Плоский прямой изгиб балки.</p> <p>Определение нормальных и касательных напряжений. Расчет на прочность по нормальным и касательным напряжениям.</p> <p>Расчет на прочность балки из тонкостенного профиля (с построением эпюр нормальных и касательных напряжений).</p> <p>Определение прогибов и углов поворота балки путем интегрирования дифференциального уравнения изогнутой оси балки. Проверка жесткости балки.</p> <p>Определение прогибов и углов поворота балки методом Мора.</p>	6
	<p>ПЗ 12, ПЗ 13. Расчеты на сдвиг и кручение стержня круглого сечения.</p> <p>Расчеты на прочность и жесткость</p>	2
	<p>ПЗ 14, ПЗ 15, ПЗ 16. Сложное сопротивление.</p> <p>Построение эпюр внутренних усилий для пространственной рамы.</p> <p>Косой изгиб. Изгиб с растяжением. Расчет на прочность.</p> <p>Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет на прочность. Построение ядра сечения.</p> <p>Изгиб с кручением. Общий случай сложного сопротивления.</p>	6
	<p>ПЗ 17. Устойчивость сжатых стержней.</p> <p>Критическая сила. Формула Эйлера. Формула Ясинского</p> <p>Практический метод расчета сжатых стоек на устойчивость. Расчет колонны составного сечения.</p>	2
	<p>ПЗ 18. Динамическое действие нагрузки.</p> <p>Движение с ускорением.</p> <p>Напряжения и деформации при ударе.</p>	2
	Итого	32

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента очной формы обучения

Номер раздела	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, ак. часы
Раздел 1	Расчетно – графическая работа № 1	Определение геометрических характеристик составного сечения. Расчет статически неопределимой шарнирно стержневой системы	15
Раздел 1	Расчетно – графическая работа № 2	Определение деформаций балок и построение эпюр	15
Раздел 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.	13
Раздел 1	Подготовка к практическим занятиям	Актуализация теоретического материала, решение задач.	
Раздел 1	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	10

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 «Техническая механика» являются промежуточные аттестации в форме зачета и экзамена, проводимых с учетом результатов текущего контроля в 3 семестре (очная форма 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
1.	Раздел 1	ПК-1	РГР-1	3 задания
2.	Раздел 1	ПК-1	РГР-2	3 задания
3.	Раздел 1	ПК-1	Экзамен	30 билетов (2 вопр. и задача)

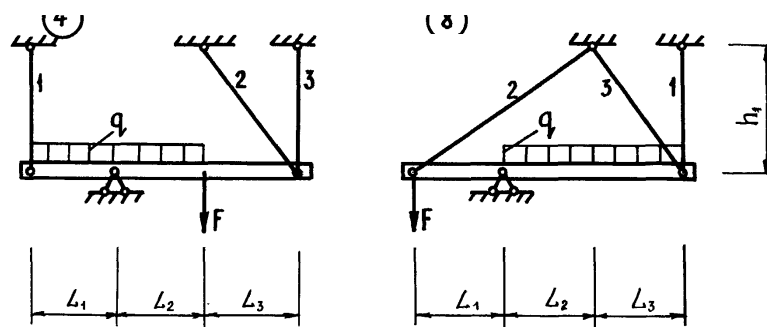
* Примечание: РГР – расчетно-графическая работа.

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

5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

РГР № 1

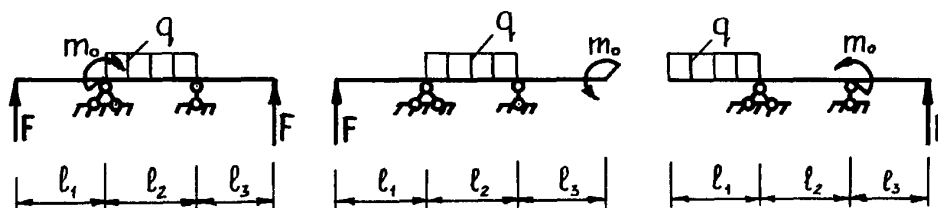
Задание 1. Расчет статически неопределимой шарнирно – стержневой системой Для заданной шарнирно-стержневой системы (см.схему), состоящей из абсолютно жесткого бруса и упругих стержней с заданными соотношениями площадей поперечных сечений, требуется: 1. Установить степень статической неопределимости. 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 № 2

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 в 3 семестре для дневного обучения проводится на основе сданного в предыдущем семестре зачета и выполненных двух расчетно - графических работ РГР-1, РГР-2.

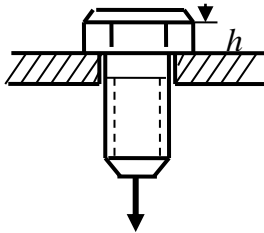
Итоговая аттестация по дисциплине проводится в виде экзамена, проводимого по экзаменационным билетам, содержащим 3 вопроса, взятых из тем лекционных занятий (табл. 4.1). Третий вопрос включает практическое задание, необходимое для контроля владения навыками применения полученных знаний.

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

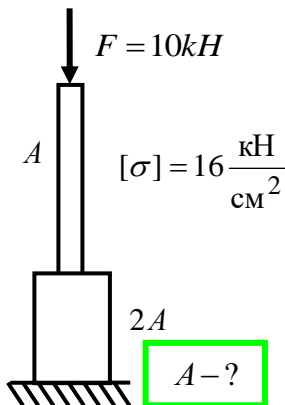
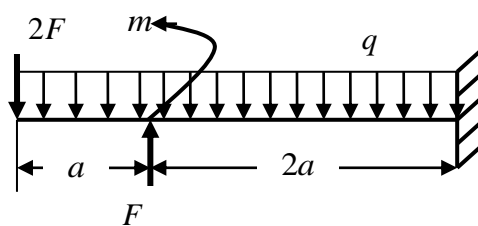


Таблица 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
ПК-1.1 Применяет фундаментальные законы и методы математики при решении профессиональных задач обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде)	
Знать: функции линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных	Аксиомы механики. Дифференциальные уравнения движения точки и системы. Что такое НДС (напряженно-

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
методов.	деформированное состояние) сооружения? В чем состоит задача проверки прочности сооружения?
Уметь: применять математический аппарат исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов	Автомобиль массы $m = 2000 \text{ кг}$ на прямолинейном участке дороги начал торможение, имея начальную скорость $v_0 \text{ (м/с)}$, 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: навыками исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.	Материальная точка массы m движется прямолинейно по действию силы, модуль которой $F = 2t^2$, зависит от времени. Определить закон движения точки при нулевых начальных условиях. Построить эпюры внутренних силовых факторов в балке, испытывающей плоский поперечный изгиб, если $F = qa, m = 2qa^2$. 

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Техническая 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
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающих логическую 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)

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	Игнатъева Т.В. Теоретическая механика. Статика.[Электронный ресурс]:Учебное пособие. Саратов: Вузовское образование, 2018, 101с. Режим доступа: http://www.iprbjksshop.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. Кеппе. 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. Сопротивление материалов. Конспект лекций. КГАСУ, 2010, 170с.	45
13	Мартышев В.П. Сопротивление материалов. Курс лекций. Казань: ЗАО "Новое время", 2010, 200с.	143
14	Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Сопротивление материалов. М.: Высшая школа, 2000. – 348с.	54
15	Сопротивление 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. Шигабудинова).
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 Шигабудинова 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 Шигабудинова 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., Бадрудинов Р.Р., под редакцией Алексеевой О.В., Шигабудинова 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.

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 «Техническая механика» изучается в течение 3 семестра.

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
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	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	Подготовка к зачету предполагает изучение конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, подготовке ответов на все приведенные выше в п. 5.2.2 вопросы для зачета .

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, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебная мебель (столы, стулья), доска аудиторная, стационарный экран
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	учебная мебель, доска двухстворчатая, стеклянная -1 шт., проектор «асег» -1 шт., экран -1шт., стенд - уголок по технике безопасности -1, стенд – виды испытаний на все нагрузки-1, обзорные планшеты по механике твердого тела – 8шт., лабораторное оборудование: разрывная машина МРС-500-1шт., разрывная машина УМЭ-10ТМ-1шт., разрывная машина Р-5- 1шт., измерительная система СНИТ-3-1 шт., машина универсальная ЦОМУ-30 - 1 шт.
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