

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан, председатель совета
Транспортного факультета
Э.З. Батманов
подпись ИОФ

«20» 09 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор, председатель
методического совета ДГТУ
Н.С. Суракатов
подпись ИОФ

«24» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Б1. Б12.2. Техническая механика

наименование дисциплины (модуля) по ООП и код по ФГОС

для направления 08.03.01 «Строительство»

шифр и полное наименование направления

по профилю: «Автомобильные дороги»

факультет Транспортный

наименование факультета, где ведется дисциплина модуля

кафедра Сопrotивления материалов, теоретической и строительной механики++++

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина модуля

Квалификация выпускника (степень) бакалавр

Форма обучения очная, курс 2 семестр (ы) 4
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 5 ЗЕТ (180 ч.)

лекции 34 (час); экзамен 4 (1зет/36 ч.) -

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет -
(семестр)

лабораторные занятия 17 (час); самостоятельная работа 59 (час);

расчетно-графические работы 4 (семестр).

Зав. кафедрой

подпись

Начальник УО

подпись

ИОФ

ИОФ

М.М. Пайзулаев

Э.В. Магомаева.

Суракатов

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО для направления: 08.03.01 – «Строительство» профилю подготовки «Автомобильные дороги»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от «18» «09» 2018 года, протокол № 2

Зав. выпускающей кафедрой по данному профилю подготовки


подпись

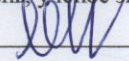
Э.К. Агаханов
ИОФ

ОДОБРЕНО:
Методической комиссией по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 08.00.00. – «Техника и технологии строительства»


подпись, **М.Г. Азаяев**
18 / 09 2018 г. ИОФ

АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ

Ш.А. Омаров, к.т.н., доцент
ИОФ, уч. степень, ученое звание, подпись



1. Цели освоения и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины **Б1.Б12.2 «Техническая механика»** являются:

- дать необходимые представления о работе конструкций, расчетных схемах, задачах расчета плоских и пространственных элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;

- развитие знаний и представлений в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования;

- формирование, навыков математической культуры, логического мышления и научного кругозора для понимания современной естественнонаучной картины мира, для самостоятельного приобретения новых знаний в области механики, для понимания принципов работы технических устройств, деталей машин и механизмов, исследования их движения и равновесия.

Задачами дисциплины **Б1.Б12.2 «Техническая механика»** являются:

- изучение представления о работе конструкций, расчетных схемах, задачах расчета плоских и пространственных элементов;

- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и концепций механики, законов движения, взаимодействия и равновесия механических систем и тел;

- освоение методов расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;

- овладение основами статического, кинематического и динамического исследования элементов конструкций, машин и механизмов на прочность, навыками практического использования методов;

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина **Б1.Б12.2 «Техническая механика»** относится к базовой части учебного плана и обеспечивает логическую связь, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, во-вторых, между естественнонаучными, общетехническими и специальными дисциплинами.

Сюда следует отнести большое число специальных инженерных дисциплин, посвященных изучению движения различных механизмов, управления машинами и транспортными системами, разработке методов расчета и эксплуатации таких объектов, как организация и безопасность движения.

Для изучения дисциплины студенту необходимо:

знать: курс физики раздел «Механика»; основы математического анализа, элементы векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления в соответствии с государственным образовательным стандартом общего образования, разделы статика, кинематика и динамика теоретической механики;

уметь: применять полученные знания физики, математики, информатики, теоретической и прикладной механики к решению задач сопротивления материалов;

владеть: навыками работы с учебной, справочной литературой и электронными базами данных; навыками анализа числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, навыками решения задач векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений и их систем.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Б1.Б12.2 «Техническая механика»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: теории механизмов и машин, методы решения практических задач, используя методы сопротивления материалов;

уметь: методы статического, кинематического и динамического расчета механизмов и машин;

владеть: методикой расчета проверочных, проектных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, а также допускаемую нагрузку на проектируемое изделие, механизм, конструкцию.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

4. Структура и содержание дисциплины Б1.Б12.2. Техническая механика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕТ- 180 ч.,
в том числе- лекционных 34 ч., практических 34 ч., лабораторных 17 ч СРС- 59 ч.,
форма отчетности 4 семестр- экзамен (13ЕТ/36ч.)

4.1. Содержание дисциплины

Таблица 4.1.

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Лекция 1. Тема: «Введение. Основные определения и понятия сопромата» Основные определения. Реальный объект и расчетная схема. Схематизация свойств материала. Схематизация геометрии реального объекта. Схематизация опорных устройств. Схематизация системы внешних сил.	4	1	2	2		3	Входная контрольная работа
2.	Лекция 2. Тема: «Основные гипотезы и принципы сопромата» Принципы сопротивления материалов. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Принцип начальных размеров.	4	2	2	2		3	
3.	Лекция 3. Тема: «Внутренние силы. Метод сечений» Метод сечений для определения внутренних сил. Внутренние силовые факторы: продольные и поперечные силы, изгибающий и крутящий моменты.	4	3	2	2		3	
4.	Лекция 4. Тема: «Напряжения» Основные определения. Связь компонентов внутренних сил с напряжениями. Определение напряжений на наклонных площадках. Определение главных напряжений и главных площадок.	4	4	2	2		3	
5	Лекция 5. Тема: «Деформации» Деформации. Деформированное состояние в точке тела. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Удельная потенциальная энергия деформации	4	5	2	2		3	Аттестационная контрольная работа № 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.	Лекция 6. Тема: «Растяжение и сжатие» Определение внутренних усилий. Определение напряжений. Определение деформаций и перемещений.	4	6	2	2		3	
7.	Лекция 7. Тема: «Диаграмма растяжений» Определение механических свойств материала при растяжении. Диаграммы условных и истинных напряжений. Механические характеристики материалов. Пластичные и хрупкие материалы. Механические свойства при сжатии.	4	7	2	2		3	
8.	Лекция 8. Тема: «Расчет на прочность» Коэффициент запаса прочности. Выбор допускаемых напряжений. Основные типы задач при расчете на прочность растянутых (сжатых) стержней.	4	8	2	2		3	
9.	Лекция 9. Тема: «Потенциальная энергия деформации при растяжении» Анализ напряженного состояния при растяжении (сжатии). Потенциальная энергия деформации при растяжении. Концентрация напряжений. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии.	4	9	2	2	2	3	
10.	Лекция 10. Тема: «Сдвиг (срез)» Определение внутренних сил, напряжений и деформаций при сдвиге. Анализ напряженного состояния при сдвиге. Потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Расчет на прочность при сдвиге. Расчет заклепочного соединения.	4	10	2	2		4	
11.	Лекция 11. Тема: «Геометрические характеристики плоских сечений» Определения. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших фигур.	4	11	2	2	2	4	Аттестационная контрольная работа № 2
12.	Лекция 12. Тема: «Геометрические характеристики плоских сечений» Вычисление моментов инерции сложных фигур. Изменение моментов инерции при повороте осей координат. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты со-	4	12	2	2	3	4	

	противления площади.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
13.	Лекция 13. Тема: «Кручение» Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения и деформации при кручении бруса круглого поперечного сечения (Кулон, 1784 г.). Напряженное состояние при кручении. Потенциальная энергия деформации при кручении. Направление вектора касательного напряжения в контурных точках сечения.	4	13	2	2	2	4	
14	Лекция 14. Тема: «Расчеты на прочность и жесткость при кручении» Кручение тонкостенного бруса замкнутого профиля. Кручение бруса прямоугольного сечения. Кручение тонкостенного бруса открытого профиля. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Расчет цилиндрических винтовых пружин малого шага. Статически неопределимые задачи при кручении.	4	14	2	2	2	4	
15	Лекция 15. Тема: «Плоский прямой поперечный изгиб» Основные понятия и определения. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальные зависимости Журавского. Плоский прямой изгиб.	4	15	2	2	2	4	Аттестационная контрольная работа № 3
16.	Лекция 16. Тема: «Напряжения при изгибе» Нормальные напряжения при чистом прямом изгибе (Навье, 1826 г.). Касательные напряжения при плоском прямом изгибе (Д.И. Журавский, 1850). Расчеты на прочность при поперечном изгибе.	4	16	2	2	2	4	
17.	Лекция 17. Тема: «Определение перемещений при изгибе» Потенциальная энергия деформации при изгибе. Анализ напряженного состояния при поперечном изгибе. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Расчет на жесткость при изгибе.	4	17	2	2	2	4	экзамен (1 зет/36 ч.)
	Итого по курсу	4		34	34	17	59	180

4.2. Содержание практических и лабораторных занятий

4.2.1. Содержание практических занятий

Таблица 4.2.1.

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	1	Тема: «Введение. Основные определения и понятия сопромата» Основные определения. Реальный объект и расчетная схема. Схематизация свойств материала. Схематизация геометрии реального объекта. Схематизация опорных устройств. Схематизация системы внешних сил..	2	[1 -18]
2.	2	Тема: «Основные гипотезы и принципы сопромата» Принципы сопротивления материалов. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Принцип начальных размеров.	2	[1 -18]
3.	3	Тема: «Внутренние силы. Метод сечений» Метод сечений для определения внутренних сил. Внутренние силовые факторы: продольные и поперечные силы, изгибающий и крутящий моменты..	2	[1 -18]
4.	4	Тема: «Напряжения» Основные определения. Связь компонентов внутренних сил с напряжениями. Определение напряжений на наклонных площадках. Определение главных напряжений и главных площадок.	2	[1 -18]
5.	5	Тема: «Деформации» Деформации. Деформированное состояние в точке тела. Обобщенный закон Гука для изотропного тела Удельная потенциальная энергия деформации	2	[1 -18]
6.	6	Тема: «Растяжение и сжатие» Определение внутренних усилий. Определение напряжений. Определение деформаций и перемещений.	2	[1 -18]
7.	7	Тема: «Диаграмма растяжений» Определение механических свойств материала при растяжении. Диаграммы условных и истинных напряжений. Механические характеристики материалов. Закон разгрузки и повторнонагружения. Пластичные и хрупкие материалы. Механические свойства при сжатии	2	[1 -18]
8.	8	Тема: «Расчет на прочность» Коэффициент запаса прочности. Выбор допускаемых напряжений. Основные типы задач при расчете на прочность растянутых (сжатых) стержней.	2	[1 -18]

1	2	3	4	5
9.	9	Тема: «Потенциальная энергия деформации при растяжении» Анализ напряженного состояния при растяжении (сжатии). Потенциальная энергия деформации при растяжении. Концентрация напряжений. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии	2	[1 -18]
10.	10	Тема: «Сдвиг (срез)» Определение внутренних сил, напряжений и деформаций при сдвиге. Анализ напряженного состояния при сдвиге. Потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Расчет на прочность при сдвиге. Расчет заклепочного соединения.	2	[1 -18]
11.	11	Тема: «Геометрические характеристики плоских сечений» Определения. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших фигур.	2	[1 -18]
12.	12	Вычисление моментов инерции сложных фигур. Изменение моментов инерции при повороте осей координат. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты сопротивления площади.	2	[1 -18]
13.	13	Тема: «Кручение» Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения и деформации при кручении бруса круглого поперечного сечения. Напряженное состояние при кручении. Потенциальная энергия деформации при кручении. Направление вектора касательного напряжения в контурных точках сечения.	2	[1 -18]
14.	14	Тема: «Расчеты на прочность и жесткость при кручении» Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Расчет цилиндрических винтовых пружин малого шага. Статически неопределимые задачи при кручении.	2	[1 -18]
15	15	Кручение прямого стержня круглого сечения» Эпюры крутящих моментов. Углы сдвига и закручивания. Полярный момент и момент сопротивления. Жесткость и податливость. Расчеты на прочность и жесткость вала	2	[1 -18]
16	16	Лекция 16. Тема: «Напряжения при изгибе» Нормальные напряжения при чистом прямом изгибе. Касательные напряжения при плоском прямом изгибе (Д.И. Журавский, 1850). Расчеты на прочность при поперечном изгибе.	2	[1 -18]
17	17	Тема: «Определение перемещений при изгибе» Потенциальная энергия деформации при изгибе. Анализ напряженного состояния при поперечном изгибе. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Расчет на жесткость при изгибе.	2	[1 -18]
		Итого за семестр	34	

4.2.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 4.2.2..

№	Лекции из рабочей программы	Наименование и содержание лабораторного занятия	Литература (№ источника из табл.12)	Количество часов
1	2	3	4	5
1	2	Испытание образца из малоуглеродистой стали с построением диаграммы растяжения	12,17	2
2	4	Испытание материалов на сжатие.	12,17	2
3	6	Испытание материалов на срез и скалывание.	12,17	2
4	8	Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона некоторых конструкционных материалов.	12,17	2
5	10	Определение напряжений в балке при изгибе.	12,17	2
6	12	Определение прогибов и углов поворота сечений однопролетной и консольной балок.	12,17	3
7	14	Определение перемещений при косом изгибе.	12,17	2
8	16	Исследование явления потери устойчивости центрально сжатого стержня.	12,17	2
		ИТОГО:		17

4.3 Тематика для самостоятельной работы студента

Таблица 4.3.

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1.	Тема: «Введение. Основные определения и понятия сопромата» Основные определения. Реальный объект и расчетная схема. Схематизация свойств материала. Схематизация геометрии реального объекта. Схематизация опорных устройств. Схематизация системы внешних сил..	3	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
2.	Тема: «Основные гипотезы и принципы сопромата» Принципы сопротивления материалов. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Принцип начальных размеров.	3	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
3.	Тема: «Внутренние силы. Метод сечений» Метод сечений для определения внутренних сил. Внутренние силовые факторы: продольные и поперечные силы, изгибающий и крутящий моменты..	3	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
4.	Тема: «Напряжения» Основные определения. Связь компонентов внутренних сил с напряжениями. Определение напряжений на наклонных площадках. Определение главных напряжений и главных площадок.	3	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
5.	Тема: «Деформации» Деформации. Деформированное состояние в точке тела. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Удельная потенциальная энергия деформации	3	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
6.	Тема: «Растяжение и сжатие» Определение внутренних усилий. Определение напряжений. Определение деформаций и перемещений.	3	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
7.	Тема: «Диаграмма растяжений» Определение механических свойств материала при растяжении. Диаграммы условных и истинных напряжений. Механические характеристики материалов. Закон разгрузки и повторнонагружения. Пластичные и хрупкие материалы. Механические свойства при сжатии	3	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
8.	Тема: «Расчет на прочность » Коэффициент запаса прочности. Выбор допускаемых напряжений. Основные типы задач при расчете на прочность растянутых (сжатых) стержней.	3	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия

1	2	3	4	5
9.	<p>Тема: «Потенциальная энергия деформации при растяжении» Анализ напряженного состояния при растяжении (сжатии). Потенциальная энергия деформации при растяжении. Концентрация напряжений. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии</p>	3	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
10.	<p>Тема: «Сдвиг (срез)» Определение внутренних сил, напряжений и деформаций при сдвиге. Анализ напряженного состояния при сдвиге. Потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Расчет на прочность при сдвиге. Расчет заклепочного соединения.</p>	4	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
11.	<p>Тема: «Геометрические характеристики плоских сечений» Определения. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших фигур.</p>	4	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
12.	<p>Вычисление моментов инерции сложных фигур. Изменение моментов инерции при повороте осей координат. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты сопротивления площади.</p>	4	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
13.	<p>Тема: «Кручение» Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения и деформации при кручении бруса круглого поперечного сечения. Напряженное состояние при кручении. Потенциальная энергия деформации при кручении..</p>	4	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
14.	<p>Тема: «Расчеты на прочность и жесткость при кручении» Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Расчет цилиндрических винтовых пружин. Статически неопределимые задачи при кручении.</p>	4	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
15.	<p>Кручение прямого стержня круглого сечения» Эпюры крутящих моментов. Углы сдвига и закручивания. Полярный момент и момент сопротивления. Жесткость и податливость. Расчеты на прочность и жесткость вала</p>	4	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
16.	<p>Лекция 16.Тема: «Напряжения при изгибе» Нормальные напряжения при чистом прямом изгибе. Касательные напряжения при плоском прямом изгибе Расчеты на прочность при поперечном изгибе.</p>	4	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
17.	<p>Тема: «Определение перемещений при изгибе» Потенциальная энергия деформации при изгибе. Анализ напряженного состояния при поперечном изгибе. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Расчет на жесткость при изгибе.</p>	4	[1 -18]	контрольная работа, практические занятия
	Итого за семестр	59		

5. Образовательные технологии

В качестве основной используется традиционная технология изучения материала, предполагающая живое общение преподавателя и студента. Существенным дополнением служат иллюстративные видеоматериалы (видеолекции, электронные плакаты), которые при помощи демонстрационного оборудования, могут наглядно проиллюстрировать отдельные темы и вопросы разделов.

Отдельные вопросы могут быть проиллюстрированы. Все виды деятельности студента должны быть обеспечены доступом к учебно-методическим материалам (учебникам, учебным пособиям, методическим указаниям к решению задач, методическими указаниями к выполнению расчетно-графических работ). Учебные материалы должны быть доступны в печатном виде, а кроме этого могут быть представлены в электронном варианте (электронный учебник, обучающая программа и т.д.) и предоставляться на CD и/или размещаться в сети учебного заведения.

Оценка качества освоения программы дисциплины (модуля) «Техническая механика» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и проведение итогового экзамена по дисциплине (4 семестр). Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний осуществляется вузом самостоятельно путем реализации модульно-рейтинговой системы и доводятся до сведения обучающихся в конце каждого аттестационного периода обучения.

Курс разделен на три части, соответствующих основным разделам дисциплины, усваиваемых студентами в течении 3-х аттестационных периодов учебного семестра.

Изучение каждой части модуля заканчивается выполнением соответствующих расчетно-графической работы, домашнего практикума, контрольной работы.

Для более глубокого изучения теоретического материала в течении семестра предполагается проведение двух коллоквиумов.

В процессе самостоятельной работы студент закрепляет полученные знания и навыки, выполняя под руководством преподавателя индивидуальные домашние задачи (домашний практикум) по каждому модулю. Выполненные работы в указанные сроки передается преподавателю для проверки. Сданная работа проверяется, рецензируется, оценивается по 20-ти бальной шкале и возвращается студенту. Возвращенные и, при необходимости, исправленные работы подлежат защите преподавателю в конце семестра. При защите работы студент должен продемонстрировать как знание теоретических вопросов данного блока, так и навыки решения соответствующих задач.

Выполнение определенного числа заданий для самостоятельной работы, защита расчетно-графической работы, контрольные работы и коллоквиумы является формой промежуточного контроля знаний студента по данному разделу и оценивается усредненным, по всем видам выполненных работ, числом баллов по 20-ти бальной шкале модульно-рейтинговой системы оценки знаний ДГТУ в соответствии с графиком текущих аттестаций (3 раза за семестр).

Для аттестации обучающихся по дисциплине «Сопrotивление материалов» создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. При наличии соответствующей материально-технической и проработанной методической базы, при промежуточном контроле усвоения материала модуля, как один из элементов, может использоваться тестирование. Рекомендуется (помимо оценочных средств, разработанных силами данного учебного заведения) пользоваться – при соответствующей адаптации применительно к используемым в данном учебном заведении рабочим программам – комплекты задач и тестовые задания, разработанные на федеральном уровне и получившие рекомендацию Научно-методического совета по сопротивлению материалов.

При успешном прохождении промежуточного контроля по каждой из частей модуля, предусмотренных в данном семестре (56 баллов и более: сумма баллов по 3-м аттестациям, за посещение и активность на практических и лекционных занятиях, за дополнительные виды деятельности и общественную работу), студент получает допуск к экзамену.

Студентам должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

5.1. Новые педагогические технологии и методы обучения

При обучении дисциплине **Б1.Б12.1«Техническая механика»** используются в различных сочетаниях, частично или полностью следующие педагогические технологии и методы обучения: системный, деятельностный, компетентностный, инновационный, дифференцированный, модульный, проблемный, междисциплинарный, способствующие формированию у студентов способностей к инновационной инженерной деятельности, во взаимосвязи с принципами фундаментальности, профессиональной направленности и интеграции образования.

Системный подход используется наиболее продуктивно на этапе определения структуры дисциплины, типизации связей с другими дисциплинами, анализа и определения компонентов, оптимизации образовательной среды.

Деятельностный подход используется для определения целей обучения, отбора содержания и выбора форм представления материала, демонстрации учебных задач, выбора средств обучения (научно-исследовательская и проектная деятельность), организации контроля результатов обучения, а также при реализации исследований в педагогической практике.

Компетентностный подход позволяет структурировать способности обучающегося и выделять необходимые элементы (компетенции), характеризующие их как интегральную способность студента решать профессиональные задачи в его будущей инновационной инженерной деятельности.

Инновационный подход к обучению позволяет отобрать методы и средства формирования инновационных способностей в процессе обучения как механике, так и сопутствующим курсам, а также обучения в олимпиадной и научно-исследовательской среде (контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарный подход в обучении на основе анализа реальных задач в инженерной практике, обучение в команде и др.). При контекстном обучении решение поставленных задач достигается путем выстраивания отношений между конкретным знанием и его применением. Обучение на основе опыта подразумевает возможность интеграции собственного опыта с предметом обучения.

Указанные подходы и методы формируют эффективное взаимодействие субъектов педагогической деятельности.

Эффективность подготовки студентов в процессе обучения обеспечивается также системой дидактических принципов (специальных и общих). К специальным принципам относятся принцип интеграции и принцип единства фундаментальности и профессиональной направленности, реализуемые в методах обучения. Общими принципами являются принципы единства науки и обучения; политехнизма и профессиональной направленности; систематичности и последовательности; межпредметных связей; наглядности обучения; доступности; индивидуализации и дифференциации; сознательности и активности; создания положительного отношения к учению и мотивации полного усвоения материала. Перечисленные принципы обучения ориентируют работу преподавателя на решение задач формирования у студентов системы устойчивых компетенций.

5.2. Интерактивные формы обучения

Интерактивные методы обучения предполагают прямое взаимодействие обучающегося со своим опытом и умение работать в коллективе при решении проблемной задачи. При использовании интерактивной формы обучения предполагается создание организационно – учебных условий, направленные на активизацию мышления, на формулирование цели конкретной работы и на мотивацию получения конечного результата.

Эффективным методом активизации коллективной творческой деятельности является «мозговой штурм», когда для решаемой задачи могут быть выдвинуты различные гипотезы, которые в последующем обсуждаются в группе с участием преподавателя. Для активизации процесса генерирования идей в ходе «мозгового штурма» в задачах механики рекомендуется использование такого приема, как аналогия с решенной задачей такого же типа.

Наглядное восприятие информации также является эффективным способом восприятия и освоения новых знаний, для чего используется «видеометод» обучения. Видеометод позволяет изложить некоторые задачи механики в динамическом развитии, используя средства анимации.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 17 часов ($85 \cdot 20\% = 17$) аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 7 часов ($17 \cdot 40\% = 6,8$), остальные 10 часов практические занятия.

6. Оценочные средства для входного и текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, итогового освоения дисциплины и аккредитационных испытаний

6.1. Вопросы входного контроля знаний

1. Основные понятия и определения статики: абсолютно твердое тело, сила, система сил, эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая силы.
2. Аксиомы и основной принцип статики? Связи и их реакции.
3. Система сходящихся сил? Геометрическое и аналитическое сложение сходящихся сил? Силовой многоугольник? Равнодействующая сходящихся сил.
4. Геометрическое и аналитическое условия равновесия системы сходящихся сил.
5. Алгебраический и векторный момент силы относительно центра.
6. Алгебраический и векторный момент силы относительно оси? Теория пар сил. Момент пары сил как вектор аксиальный? Геометрическое и аналитическое условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
7. Основные законы механики Галилея-Ньютона. Инерционная система отсчета.
8. Масса и момент инерции как меры инертности твердого тела.
9. Основные виды сил, рассматриваемые при решении задач динамики. Система единиц.
10. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
11. Две основные задачи динамики точки.
12. Решение обратной задачи динамики точки. Определение произвольных постоянных интегрирования по начальным условиям.
13. Момент инерции твердого тела относительно оси, полярный момент инерции, осевые моменты инерции.
14. Вычисление моментов инерции тел простейших форм.
15. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Количество движения материальной точки и механической системы. Элементарный и полный
16. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела и вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
17. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твердого тела.

6.2. Текущий контроль знаний

6.2.1. Фонд расчетно-графических работ

Перечень расчетно-проектировочных работ в 4 семестре

1. РГГ №1 Кинематический и силовой расчет передаточного механизма.
2. РГГ №2 Расчет резьбовых соединений.
3. РГГ №3 Расчет сварных конструкций.
4. РГГ №4 Геометрические характеристики плоских сечений.
5. РПР № 5. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.
6. РПР № 6. Расчеты на прочность при кручении.

6.2.4. Выполнение курсовых проектов (работ) – не предусмотрено

6.3.1. Вопросы промежуточного контроля для подготовки к контрольным работам, коллоквиумам, промежуточным аттестациям и для контроля самостоятельной работы обучающегося отдельным разделам дисциплины при защите расчётно-графических работ

Вопросы к аттестационной контрольной работе № 1 – 4 семестр

Тема: «Введение. Основные определения и понятия сопромата»

Основные определения. Реальный объект и расчетная схема. Схематизация свойств материала. Схематизация геометрии реального объекта. Схематизация опорных устройств. Схематизация системы внешних сил.

Тема: «Основные гипотезы и принципы сопромата»

Принципы сопротивления материалов. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Принцип начальных размеров

Тема: «Внутренние силы. Метод сечений»

Метод сечений для определения внутренних сил. Внутренние силовые факторы: продольные и поперечные силы, изгибающий и крутящий моменты.

Тема: «Напряжения»

Основные определения. Связь компонентов внутренних сил с напряжениями. Определение напряжений на наклонных площадках. Определение главных напряжений и главных площадок

Тема: «Деформации»

Деформации. Деформированное состояние в точке тела. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Удельная потенциальная энергия деформации

Тема: «Сдвиг (срез)»

Определение внутренних сил, напряжений и деформаций при сдвиге. Анализ напряженного состояния при сдвиге. Потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге. Расчет на прочность при сдвиге. Расчет заклепочного соединения.

Вопросы к аттестационной контрольной работе № 2– 4 семестр

Тема: «Растяжение и сжатие»

Определение внутренних усилий. Определение напряжений. Определение деформаций и перемещений.

Тема: «Диаграмма растяжений»

Определение механических свойств материала при растяжении. Диаграммы условных и истинных напряжений. Механические характеристики материалов. Закон разгрузки и повторнонагружения. Пластичные и хрупкие материалы. Механические свойства при сжатии.

Тема :«Расчет на прочность »

Коэффициент запаса прочности. Выбор допускаемых напряжений. Основные типы задач при расчете на прочность растянутых (сжатых) стержней

Тема: «Потенциальная энергия деформации при растяжении»

Анализ напряженного состояния при растяжении (сжатии). Потенциальная энергия деформации при растяжении. Концентрация напряжений. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии.

Тема: «Геометрические характеристики плоских сечений»

Определения. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших фигур

Вопросы к аттестационной контрольной работе № 3 – 4 семестр

Тема: «Геометрические характеристики плоских сечений»

Вычисление моментов инерции сложных фигур. Изменение моментов инерции при повороте осей координат. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты сопротивления площади

Тема: «Кручение»

Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения и деформации при кручении бруса круглого поперечного сечения (Кулон, 1784 г.). Напряженное состояние при кручении. Потенциальная энергия деформации при кручении. Направление вектора касательного напряжения в контурных точках сечения

Тема: «Расчеты на прочность и жесткость при кручении»

Кручение тонкостенного бруса замкнутого профиля. Кручение бруса прямоугольного сечения. Кручение тонкостенного бруса открытого профиля. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Расчет цилиндрических винтовых пружин малого шага. Статически неопределимые задачи при кручении.

Тема: «Плоский прямой поперечный изгиб»

Основные понятия и определения. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальные зависимости Журавского. Плоский прямой изгиб.

Тема: «Напряжения при изгибе»

Нормальные напряжения при чистом прямом изгибе (Навье, 1826 г.). Касательные напряжения при плоском прямом изгибе (Д.И. Журавский, 1850). Расчеты на прочность при поперечном изгибе.

6.4. 3. Вопросы итогового контроля (экзамен) - (4 семестр, 2 курс)

1. Основные определения и понятия сопромата.
2. Реальный объект и расчетная схема.
3. Схематизация свойств материала.
4. Схематизация геометрии реального объекта.
5. Схематизация опорных устройств. Схематизация системы внешних сил.
6. Принципы сопротивления материалов.
7. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Принцип начальных размеров
8. Метод сечений для определения внутренних сил.
9. Внутренние силовые факторы: продольные и поперечные силы, изгибающий и крутящий моменты.
10. Напряжения. Основные определения.
11. Связь компонентов внутренних сил с напряжениями. Определение напряжений на наклонных площадках.
12. Определение главных напряжений и главных площадок
13. Деформации. Деформированное состояние в точке тела.
14. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Удельная потенциальная энергия деформации
15. Определение внутренних сил, напряжений и деформаций при сдвиге.
16. Анализ напряженного состояния при сдвиге.
17. Потенциальная энергия деформации при чистом сдвиге.
18. Расчет на прочность при сдвиге. Расчет заклепочного соединения.
19. Определение внутренних усилий.
20. Определение напряжений. Определение деформаций и перемещений.
21. Определение механических свойств материала при растяжении. Диаграммы условных и истинных напряжений.

22. Механические характеристики материалов. Закон разгрузки и повторнонагружения.
23. Пластичные и хрупкие материалы. Механические свойства при сжатии.
24. Коэффициент запаса прочности. Выбор допускаемых напряжений.
25. Основные типы задач при расчете на прочность растянутых (сжатых) стержней
26. Анализ напряженного состояния при растяжении (сжатии).
27. Потенциальная энергия деформации при растяжении.
28. Концентрация напряжений. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии.
29. Определения.
30. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей.
31. Моменты инерции простейших фигур
32. Вычисление моментов инерции сложных фигур.
33. Изменение моментов инерции при повороте осей координат.
34. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты сопротивления площади
35. Внутренние силовые факторы при кручении.
36. Напряжения и деформации при кручении бруса круглого поперечного сечения.
37. Напряженное состояние при кручении.
38. Потенциальная энергия деформации при кручении.
39. Направление вектора касательного напряжения в контурных точках сечения
40. Кручение тонкостенного бруса замкнутого профиля.
41. Кручение бруса прямоугольного сечения. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
42. Расчет цилиндрических винтовых пружин малого шага.
43. Статически неопределимые задачи при кручении.
44. Плоский прямой поперечный изгиб. Основные понятия и определения.
45. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
46. Дифференциальные зависимости Журавского.
47. Нормальные напряжения при чистом прямом изгибе.
48. Касательные напряжения при плоском прямом изгибе.
49. Расчеты на прочность при поперечном изгибе.
50. Потенциальная энергия деформации при изгибе.
51. Анализ напряженного состояния при поперечном изгибе.
52. Перемещения при изгибе.
53. Дифференциальное уравнение упругой линии балки.
54. Расчет на жесткость при изгибе.

6.5. Проверка остаточных знаний и аккредитационные испытания

1. Основные определения и понятия сопромата.
2. Реальный объект и расчетная схема.
3. Схематизация принятие в сопромате
4. Принципы и гипотезы сопротивления материалов.
5. Метод сечений для определения внутренних сил.
6. Напряжения. Основные определения.
7. Определение главных напряжений и главных площадок
8. Деформации. Деформированное состояние в точке тела.
9. Определение механических свойств материала при растяжении. Диаграммы условных и истинных напряжений.
10. Коэффициент запаса прочности. Выбор допускаемых напряжений.
11. Основные типы задач при расчете на прочность растянутых (сжатых) стержней
12. Моменты инерции простейших фигур
13. Вычисление моментов инерции сложных фигур.
14. Изменение моментов инерции при повороте осей координат.
15. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты сопротивления площади
16. Внутренние силовые факторы при кручении.
17. Напряжения и деформации при кручении бруса круглого поперечного сечения.
18. Напряженное состояние при кручении.
19. Потенциальная энергия деформации при кручении.
20. Кручение тонкостенного бруса замкнутого профиля.
21. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
22. Плоский прямой поперечный изгиб. Основные понятия и определения.
23. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
24. Дифференциальные зависимости Журавского.
25. Нормальные напряжения при чистом прямом изгибе.
26. Касательные напряжения при плоском прямом изгибе.
27. Расчеты на прочность при поперечном изгибе.
28. Потенциальная энергия деформации при изгибе.
29. Анализ напряженного состояния при поперечном изгибе.
30. Перемещения при изгибе.
31. Дифференциальное уравнение упругой линии балки.
32. Расчет на жесткость при изгибе

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):(основная литература, дополнительная литература, программное обеспечение и Интернет-ресурсы следует привести в табличной форме)

Таблица 7.1.

№ п/п	Виды занятий	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплине	Автор	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
					В библ	На каф.
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1	лк, пз, срс	Соппротивление материалов: учебник	Степин П.А.	СПб.: Лань, 2014	75	2-
2	лк, пз, срс	Детали машин: учебник для вузов.	Иванов М.Н., Финогенов В.А.	М.:Высшая школа, 2005.- 408 с.	10	4
3	лк, пз, срс	Конструирование узлов и деталей машин: Учеб.пособие для студ. техн. спец. вузов	Дунаев П.Ф., Леликов О.П..	М.: Издательский центр «Академия», 2003 - 496 с.	10	4
4.	лк, пз, срс	Соппротивление материалов с основами теории упругости и пластичности: учебник для студентов вузов	Г. С. Варданян, В. И. Андреев, Н. М. Атаров, А. А. Горшков ;	2-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2013. – 638 с.	50	2
5	лк, пз, срс	Соппротивление материалов.учебник для студентов вузов	Орлова А.Н.	М.: Прометей 2011	30	2
31	лк, пз, срс,	Справочник конструктора – машиностроителя: в 3-х	Анурьев В.И	М.: Машиностроение, 2006 – 712 с.	50	4
6.	лк, пз, ргр	Методические указания к выполнению РПР, часть 3	Омаров Ш.А.	Мах-ла. ДГТУ. 2019 – 60 с.	50	50
7.	п/з, срс	Соппротивление материалов: [ibooks.ru]	Кочетов В (и др).	СПб.:Петербург, 2010	10	2-
8.	лек, п/з, срс	Механика. Соппротивление материалов: учебник	Жуков В.Г.	СПб.: Лань, 2014	5	-
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
9	лк, пз, срс	Методические указания на тему «Фрикционные передачи»	Адамов Т.А., Хазамов Г.О.	Махачкала, ДГТУ, 2011.-4 5с.	9	9
10	пз, срс, ргр	Курсовое проектирование деталей машин.	Чернавский и др	М: Машиностроение, 1988. – с.560.	50	2
11	срс, ргр	Курсовое проектирование деталей машин	А.Е. Шейнблит	М: Высшая школа, 2002. – с. 454.	50	2


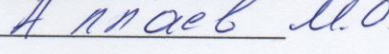
12	лк, пз, срс	МУ к выполнению лабораторных работ по технической механике для студентов направления подготовки бакалавров 08.03.01 «Строительство»	Муртазалиев Г.М. и др.	Мах-ла. ДГТУ.2014	10	20
13	лк, пз, срс	Соппротивление материалов	Беляев Н. М.	М., Наука. 1976.	6	10
14.	лк, пз, срс	Соппротивление материалов	Дарков А.В., Шпиро Г.С.	М.: ВШ 1989	6	4
15	лк, пз, срс, ргр	Методические указания к выполнению РПР «Расчет на прочность и жесткость статически определимой балки при изгибе»	Муртазалиев Г. М. и др.	Мах-ла. ДГТУ.2010	10	50
16.	лк, пз, срс, ргр	Методические указания к выполнению РПР	Омаров Ш.А.	Мах-ла. ДГТУ.2013 – 52 с.	50	50
17	лк, пз, срс, ргр	Методические указания к выполнению лабораторных работ	Омаров Ш.А.	Мах-ла. ДГТУ.2019 – 60 с.	50	50
18	лк, пз, срс, ргр	Методические указания к выполнению РПР по механике. Часть 1	Омаров Ш.А.	Мах-ла. ДГТУ, 2017 – 48 с.	10	50

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Мультимедийная лекционная аудитория 22 факультета ТрФ на 50 мест.
2. Компьютерные классы 24 и НК факультета ТрФ на 12 мест для проведения практических занятий с использованием технологий активного обучения.
3. Мультимедийный курс лекций.
4. Мультимедийный курс практических занятий.
5. Комплект слайдов учебно-наглядных пособий и электронные плакаты для аудиторных интерактивных занятий по Технической механике. .
6. Тестовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации с помощью компьютера.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: справочная система [портал]. URL: <http://window.edu.ru/>, сайт в интернете <http://vuz.exponenta.ru> содержат значительное количество электронных учебных материалов (учебные пособия, наборы задач по различным разделам курса Техническая механика, много полезных компьютерных программ и анимированных иллюстраций) по всем разделам дисциплины «Б1.Б12.2. «Техническая механика».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВОс учетом рекомендаций ООП ВО по направлению **08.03.01 – «Строительство»** профилю подготовки **«Автомобильные дороги»**

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по специальности

Дополнения и изменения в рабочей программе
на 20___/___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании
кафедры "___" _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Внесенные изменения утверждаю
Проректор по учебной работе (декан) _____

"___" _____ 20__ г.