Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 15:12:21
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Усманов А.С.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая механика
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
20.03.01 Техносферная безопасность
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Инженерная защита окружающей среды
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 20.03.01 Техносферная безопасность профиль Инженерная защита окружающей среды, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры технологического образования *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Шакирова М.Г.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Зинов И.А.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Мошелев А.В.

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов знаний, о типовых механизмах и общих методах их исследования (анализа) и проектирования (синтеза), а также использовать умения и практические навыки по проектированию машин и механизмов, нахождению оптимальных параметров механизмов по известным (заданным) условиям работы, учитывая современные тенденции развития техники.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.1. Знает современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
		ОПК-1.2. Умеет использовать современные информационные технологии для решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанных с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
		ОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования современной техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетные единицы (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	216	3 семестр - 108 4 семестр - 108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	120	3 семестр - 72 4 семестр - 48
в том числе:		
лекции	36	3 семестр - 18 4 семестр - 18
лабораторные занятия	30	3 семестр - 18 4 семестр - 12
практические занятия	54	3 семестр - 36 4 семестр - 18
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0	
консультации	1	4 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	96	3 семестр - 36 4 семестр - 60
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	4 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности					Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	Эк, час.	СРС, час.	
2 курс / 3 семестр							
1	Теоретическая механика						
1.1	Введение в дисциплину. Статика Значение и роль механики, вклад российских ученых. Разделы механики. Основные понятия статики. Модели материальных тел. Сила, момент силы. Системы сил и их преобразования. Равновесие тела под действием систем сил. Условия равновесия твердого тела под действием систем сил. Связи и реакции связей	2		6		8	Конспект, Решение задач, Тестирование
1.2	Кинематика Введение в кинематику. Кинематика точки.	2		6		8	Конспект, Тестирование, Решение задач

	Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки.Поступательное и вращательное движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры. Сложное движение точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений						
1.3	Динамика Введение в динамику. Законы динамики.Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамикиДифференциальные уравнения относительного движения материальной точки .Теоремы об изменении количества движения и о движении центра масс. Теоремы об изменении количества движения точки и системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении момента количеств движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Мощность и работа силы. Принцип Даламбера	4		6		8	Тестирование, Конспект, Решение задач
2	Сопротивление материалов: Внутренние силовые факторы, расчеты прочности						
2.1	Метод сечений. Построение эпюр. Напряжения и деформации Предмет и задачи раздела «сопротивления материалов».Внутренние силовые факторы и их определение. Задачи сопротивления материалов. Элементы конструкций. Внешние силы. Метод сечений и виды нагружений. Построение эпюр N, Qy, MzНапряжения и деформации. Напряжения. Исследование напряженного состояния материала в точке. Связь между ВСФ и напряжениями. Перемещения и деформации. Основные гипотезы сопротивления материалов. Связь между упругими деформациями и напряжениями. Обобщенный закон Гука	2	6	6		4	Лабораторная работа, Конспект, Решение задач, Тестирование
2.2	Прочностные расчеты. Характеристики плоских сечений	4	6	6		4	Лабораторная работа, Конспект,

	Геометрические характеристики сечений. Критерии и гипотезы прочности. Оценка прочности при 1-о, 2-х и 3-х осном напряженном состоянии. Расчет прочности при статическом нагружении.Формула нормальных напряжений. Виды расчетов на прочность. Расчет прочности при растяжении (сжатии), кручении, изгибах.						Решение задач, Тестирование
3	Сопротивление материалов: Расчеты жесткости и устойчивости						
3.1	Методы определения перемещений. Механические характеристики материалов. Устойчивость конструкций Методы определения перемещений. Определение перемещений по методу Мора. Решение интеграла Максвелла-Мора методом Верещагина. Понятие о статически неопределимых системах.Механические характеристики материалов и методы их получения. Выносливость. Усталостная прочность. Кривые усталости. Связь механических характеристик.Устойчивость конструкций. Определение устойчивости центрально сжатых стержней большой гибкости. Экспериментальная проверка формул Эйлера и Ясинского.	4	6	6		4	Тестирование, Конспект, Лабораторная работа, Решение задач
Итого по 2 курсу 3 семестру		18	18	36		36	
2 курс / 4 семестр							
1	Теория механизмов и машин						
1.1	Механизм и его элементы. Структурный анализ Предмет и задачи курса ТММ. Основные определения. Кинематические пары. Степень подвижности механизмов. Механизмы и их применение. Механизмы с низшими КП. Кулачковые, зубчатые, планетарные, волновые, фрикционные, храповые, мальтийские механизмы. Механизмы с гибкими звеньями. Заменяющие механизмы. Структурные группы Ассура. Синтез и анализ механизмов.	2	2	2		4	Тестирование, Лабораторная работа, Конспект, Решение задач

1.2	Кинематический анализ и синтез механизмов Кинематический анализ и синтез механизмов. Планы механизмов. Траектории точек. Задачи кинематического синтеза. Проворачиваемость звеньев. Угол передачи движения. Кинематический анализ механизмов методом планов.	4	2	4		5	Тестирование, Конспект, Решение задач
1.3	Динамика механизмов и машин Динамика механизмов и машин. Задачи динамики. Силы и моменты инерции звеньев.Силовое исследование механизмов и машин. Построение плана сил. Рычаг Жуковского. Движение механизмов под действием заданных сил.	2	2	4		5	Конспект, Лабораторная работа, Решение задач, Тестирование
2	Детали машин и основы конструирования						
2.1	Общие вопросы проектирования механизмов. Соединения. Детали и узлы механизмов Введение в курс «детали машин». Критерии проектирования. Требования к материалам и их подбор. Основные принципы и правила конструирования. Основы триботехники. Контактные напряжения. Формулы Герца.Неразъемные соединения. Заклепочные, сварные, клеевые, паяные соединения. Соединения с гарантированным натягом. Конструирование и расчет.Разъемные соединения. Резьбовые, шпоночные, шлицевые, профильные, штифтовые, шплинтовые соединения. Принципы подбора и расчет.Детали и узлы механизмов. Валы и оси. Расчет валов. Муфты. Подшипники. Подбор и расчет. Корпусные детали	4		4		5	Конспект, Тестирование, Решение задач
2.2	Механические передачи Механические передачи. Общие сведения и характеристики. Передачи, основанные на трении - ременные и фрикционные. На зацеплении – цепные.Зубчатые механические передачи. Классификация. Эвольвентное зацепление зубьев. Методы изготовления. Материалы. Особенности	6	6	4		5	Решение задач, Лабораторная работа, Тестирование, Конспект

	прямозубых, косозубых, конических передач. Червячная и винтовая передачи. Прочностные расчеты.						
3	Экзамен				1	36	
Итого по 2 курсу 4 семестру		18	12	18	1	60	
Итого по дисциплине		36	30	54	1	96	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

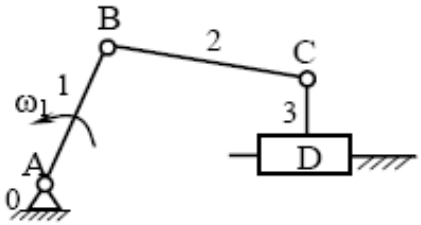
Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

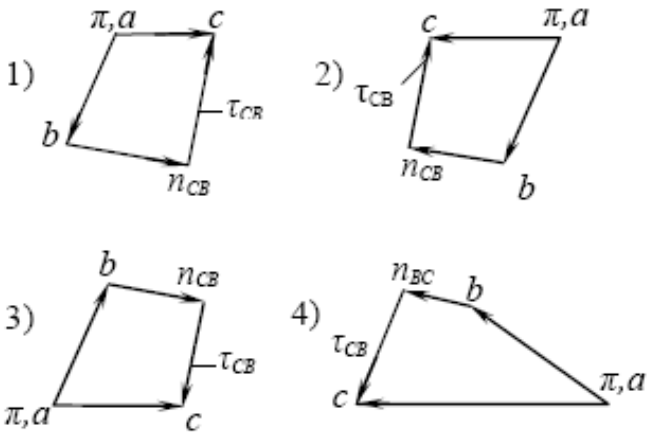
Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Образцы открытых тестов

Принципиально верный план ускорений механизма, построенный без расчёта длин векторов, показан под номером … .





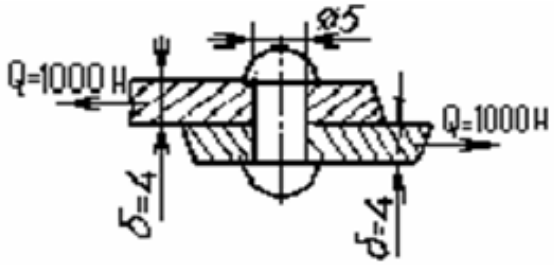
Установить соответствие:

При расчете детали на растяжение (сжатие), виды условий прочности записывается: (σ - напряжение; P – нагрузка; F – площадь поперечного сечения)

А) Проверочный расчет	1) $\sigma = \frac{P}{F} \le [\sigma]$
Б) Проектный расчет	2) $[F] \ge \frac{P}{[\sigma]}$
В) Определение допускаемой нагрузки	3) $[P] \le P \cdot [\sigma]$
	4) $\sigma = \frac{F}{P} \le [\sigma]$
	5) $[F] \ge P \cdot [\sigma]$
	6) $[P] \le \frac{[\sigma]}{F}$

Выбрать правильные варианты ответов:

Напряжения среза и смятия в заклепке, нагруженной в соответствии с эскизом составляют … и … МПа соответственно



+: 51 и 50
-: 50 и 100
-: 100 и 80
-: 20 и 50
-: 80 и 50

Образцы закрытых тестов

1. Что изучает теоретическая механика

основные законы механического движения физических тел +законы равновесия физических телзаконы движения теллюбые движения телдвижения тел под действием приложенных сил

2. Перечислите факторы, характеризирующие действие силы на тело

точка приложения, величина и направление силы +модуль и направление силыточка приложения и величины силывеличина и направление силыточка приложения и модуль силы

3. Что такое главный вектор плоской системы сил

равнодействующая плоской системы сходящихся сил, приложенных в центре приведения +равнодействующая плоской системы пар силрезультирующая сила , заменяющая действие всех сил системыравнодействующая сила плоской системы параллельных силсила, заменяющая действие целой системы сил

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки:
- **Отлично** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **Хорошо** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **Удовлетворительно** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **Неудовлетворительно** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Контрольная работа

Примеры задач к контрольной работе

задача 1

Рассчитать шлицевое соединение зубчатого колеса, если ψ= 0,775, [δ]см = 140 мПа

Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
Z x d x D = 8 x 52 x 58	Z x d x D = 10 x 92 x 98	Z x d x D = 6 x 28 x 32
f= 0,5 мм	f= 0,5 мм	f= 0,5 мм
T = 100 Н*м	T = 250 Н*м	T = 90 Н*м

задача 2

Проверить условие соседства, сборки и соосности планетарной передачи, если z_a=21, z_b=93, z_g=36. Найти действительное передаточное отношение и силы, действующие в передаче, если N=25кВт, n_a=960 об/мин., число сателлитов – 3, m = 4мм.

задача 3

Коническая зубчатая передача имеет передаточное число U=3, торцевой (внешний) модуль m_{te} =4мм, z_1 =20, $в$ =20 м Определить углы делительных конусов, внешнее конусное расстояние зубчатой пары при $\delta_1 + \delta_2 = 90$ и средний торцевой модуль.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом **контрольной работы** максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности.

Критерии оценки:

- отлично выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- хорошо выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; уровень знаний, умений, владений – средний;
- удовлетворительно выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве

доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

- неудовлетворительно выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Примеры задач

Задача 1.Жесткая рама (рис. С1.0—С1.9, табл. С1) закреплена в точке А шарнирно, а в точке В прикреплена или к невесомому стержню с шарнирами на концах, или к шарнирной опоре на катках.В точке С к раме привязан трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз весом Р=25 кН. На раму действует пара сил с моментом М=60 кНм и две силы, значения, направления и точки приложения которых указаны в таблице (например, в условиях № 1 на раму действуют сила F2 под углом 15° к горизонтальной оси, приложенная в точке D и сила Р3 под углом 60° к горизонтальной оси, приложенная в точке Е ит.д.). Определить реакции связен в точках А, В, вызываемые действующими нагрузками. При окончательных расчетах принять а=0,5 м.

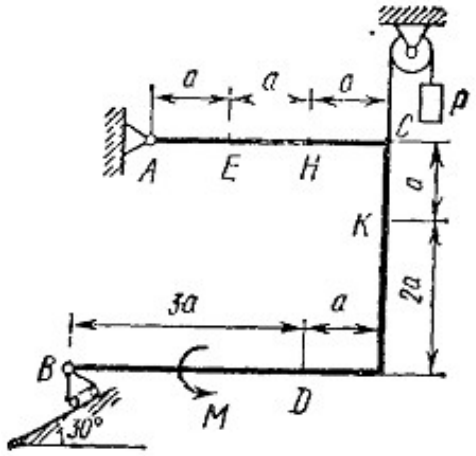
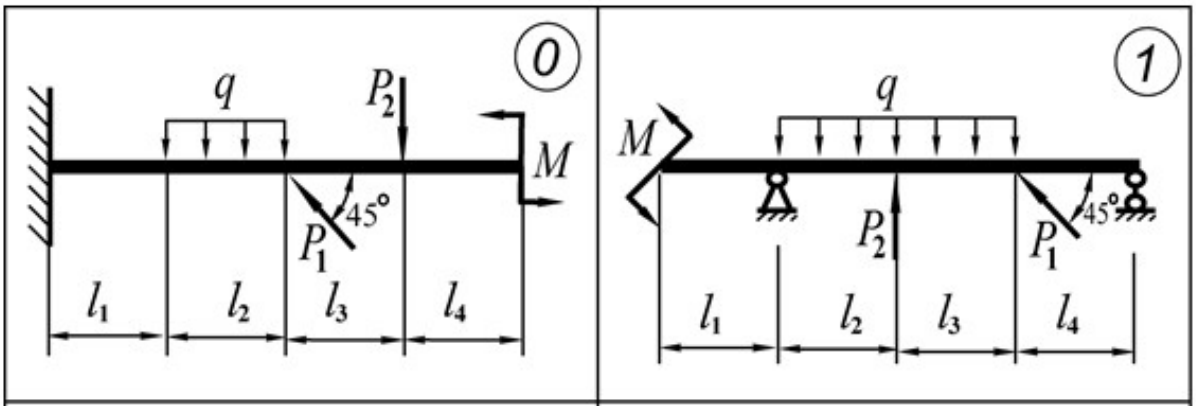


Рис. С1.0

Задача 2.

Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ) для консольной балки, изображенной на расчетной схеме, выбранной в соответствии с присвоенным студенту кодом. Данные для расчета выбираются из таблицы 2 также в соответствии кодом.



Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Решение задач осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных методов и приемов при решении конкретных задач, умения применять на практике полученных знаний. Студенту объявляется условие задачи, решение которой он излагает на чертеже.

Шкала оценивания:

«отлично» - студент ясно изложил решение задачи, решение обосновал точной ссылкой на изученный материал;

«хорошо» - студент ясно изложил решение задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;

«удовлетворительно» - студент изложил решение задачи, но решение обосновал формулировками при неполном использовании понятийного аппарата дисциплины;

«неудовлетворительно» - студент не уяснил условие задачи, решение не обосновал.

Конспект

Примеры тем для конспектирования

1. Произвольная пространственная система сил. Моменты силы относительно центра и оси. Связь момента силы относительно точки и момента силы относительно оси. Теоремы о парах. Сложение произвольно расположенных сил в пространстве. Главный вектор и главный момент.
2. Аналитическое определение главного вектора и главного момента. Уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил. Возможные случаи приведения системы. Теоремы Вариньона.
3. Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Определение положения центра тяжести однородных тел. Центры тяжести простейших фигур. Способы определения положения центров тяжести.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.

"зачтено" Конспект лекций предоставлен в специально отведенной для этого тетради;

"не зачтено" Конспект лекций не предоставлен

Лабораторная работа

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН лабораторных ЗАНЯТИЙ

Сопротивление материалов

1. Исследование деформации растяжения.
2. Исследование бруса на кручение
3. Исследование балки на изгиб
4. Исследование устойчивости стержня.
5. Опытная проверка теории косого изгиба.

Теория механизмов и машин

1. Структурный анализ механизма.
2. Кинематический анализ рычажного механизма методом планов.
3. Кинематический анализ кулачкового механизма методом кинематических диаграмм.
4. Изучение регуляторов.
5. Уравновешивание вращающихся масс.

Детали машин и основы конструирования

1. Изготовление и расчет заклепочных соединений.
2. Исследование винтовой передачи.
3. Исследование клиноременной передачи.
4. Изучение зубчатого редуктора по натурным образцам.
5. Изучение параметров зубчатых колес.
6. Испытание подшипника скольжения
7. Изготовление витых пружин и их исследование

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического и творческого мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям.
«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 2 курс / 4 семестр

1. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.
2. Система сходящихся сил. Теорема о трех силах. Аналитическое определение равнодействующей сходящихся сил. Уравнения равновесия.
3. Произвольная плоская система сил. Момент силы относительно точки. Пара сил. Теоремы о парах. Метод Пуансо. Главный вектор и главный момент. Три формы уравнений равновесия. Теорема Вариньона.

4. Плоские фермы. Методы расчета. Метод вырезания узлов. Метод Риттера. Условие равновесия рычага. Условие устойчивости тела на опрокидывание.
5. Трение скольжения. Основные законы. Способы определения коэффициента трения. Угол трения. Конус трения. Сопротивление при качении.
6. Произвольная пространственная система сил. Моменты силы относительно центра и оси. Связь момента силы относительно точки и момента силы относительно оси. Теоремы о парах. Сложение произвольно расположенных сил в пространстве. Главный вектор и главный момент.
7. Аналитическое определение главного вектора и главного момента. Уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил. Возможные случаи приведения системы. Теоремы Вариньона.
8. Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Определение положения центра тяжести однородных тел. Центры тяжести простейших фигур. Способы определения положения центров тяжести.
9. Кинематика точки. Способы задания движения. Уравнения движения. Траектория. Закон движения точки. Связь между тремя способами задания движения. Скорость точки.
10. Ускорение точки. Равнопеременное движение точки. Классификация движения точки. Кинематика твердого тела. Виды движений. Поступательное движение.
11. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Равнопеременное вращение. Скорость и ускорение точки тела при вращательном движении. Скорость и ускорение точки вращающегося тела как векторные произведения. Формула Эйлера. Преобразование вращений.
12. Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное движения. Уравнения движения. Теорема о сложении скоростей. Мгновенный центр скоростей (МЦС).
13. Примеры использования МЦС для определения скоростей. Теорема о сложении ускорений. Мгновенный центр ускорений (МЦУ
14. Сложное движение точки. Теорема о сложении ускорений точки при сложном движении. Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки. Ускорение Кориолиса.
15. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращательных движений. Сложение поступательного и вращательного движений. Общий случай составного движения тела.
16. Введение в динамику. Законы и аксиомы динамики материальной точки. Основное уравнение динамики. Дифференциальные и естественные уравнения движения. Две основные задачи динамики.
17. Решение обратной задачи динамики. Общие указания к решению обратной задачи динамики. Примеры решения обратной задачи динамики.
18. Прямолинейные колебания материальной точки. Условие возникновения колебаний. Классификация колебаний. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Затухающие колебания. Декремент колебаний.
19. Вынужденные колебания материальной точки. Резонанс. Влияние сопротивления движению при вынужденных колебаниях.
20. Относительное движение материальной точки. Силы инерции. Частные случаи движения для различных видов переносного движения. Влияние вращения земли на равновесие и движение тел.
21. Динамика механической системы. Механическая система. Внешние и внутренние силы. Центр масс системы. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения.
22. Импульс силы. Количество движения. Теорема об изменении количества движения. Законы сохранения. Теорема Эйлера. Пример решения задачи на использование теоремы об изменении количества движения. Момент количества движения. Теорема об изменении момента количества движения.

23. Законы сохранения. Элементы теории моментов инерции. Кинетический момент твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела. Элементарная теория гироскопа.
24. Работа, мощность силы. Кинетическая энергия. Теоремы об изменении кинетической энергии для материальной точки и системы.
25. Потенциальное силовое поле. Силовая функция. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии.
26. Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела. Физический маятник.
27. Динамика плоского движения твердого тела. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Приведение сил инерции точек при поступательном и вращательном движениях. Твердого тела.
28. Приведение сил инерции точек при плоском движении твердого тела. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела. Балансировка.
29. Аналитическая механика. Обобщенные координаты. Уравнения связей. Возможные перемещения. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.
30. Общее уравнение динамики. Обобщенные силы.
31. Уравнение Лагранжа II рода. Кинетический потенциал. Вариационный принцип Гамильтона-Остроградского. Понятие об устойчивости состояния равновесия системы в потенциальном поле.
32. Элементарная теория удара. Общие теоремы теории удара.
33. Задачи раздела дисциплины «сопротивление материалов».
34. Классификация элементов конструкций и внешних сил.
35. Метод сечений и виды нагружений.
36. Построение эпюр нормальных сил.
37. Построение эпюр крутящих моментов.
38. Построение эпюр Qy и Mz.
39. Механические напряжения.
40. Исследование напряженного состояния материала в точке.
41. Связь между внутренними силовыми факторами и напряжениями.
42. Перемещения и деформации.
43. Основные гипотезы сопротивления материалов.
44. Связь между упругими деформациями и напряжениями.
45. Обобщенный закон Гука.
46. Испытание на растяжение.
47. Испытание на сжатие. Определение твердости.
48. Оценка прочности при одноосном напряженном состоянии.
49. Оценка прочности при двух- и трехосном напряженном состоянии.
50. Определение центра тяжести тела и плоского сечения.
51. Геометрические характеристики поперечного сечения бруса.
52. Зависимость между осевыми моментами инерции относительно параллельных осей.
53. Главные центральные оси инерции.
54. Вывод формулы для определения нормальных напряжений в поперечном сечении бруса.
55. Определение напряжений при растяжении (сжатии).
56. Виды расчетов на прочность.
57. Расчет прочности при чистом прямом изгибе.
58. Расчет прочности при прямом поперечном изгибе. Построение эпюры τ.
59. Расчет прочности при косом изгибе.
60. Расчет прочности при изгибе и растяжении (сжатии).
61. Расчет прочности при кручении бруса. Изгиб с кручением.
62. Основные понятия при расчете на выносливость.
63. Определение перемещений по методу Мора. Расчеты на жесткость.
64. Решение интеграла Максвелла-Мора методом Верещагина.

65. Статически неопределимые системы.
66. Устойчивость сжатых стержней.
67. Статически определимые фермы
68. Предмет и задачи курса ТММ. Основные определения.
69. Типы кинематических пар.
70. Степень подвижности механизмов.
71. Механизмы с низшими кинематическими парами.
72. Кулачковые механизмы.
73. Зубчатые передачи.
74. Планетарные и волновые передачи.
75. Храповые и мальтийские механизмы. Фрикционные механизмы. Механизмы с гибкими звеньями. Заменяющие механизмы.
76. Структурные группы Ассура.
77. Структурный синтез и анализ механизмов.
78. Планы механизмов.
79. Построение траекторий точек механизмов. Задачи кинематического синтеза механизмов.
80. Построение планов кулачковых механизмов.
81. Профилирование кулачка соосного кулачкового механизма.
82. Профилирование кулачка внеосного кулачкового механизма.
83. Построение планов скоростей рычажных механизмов.
84. Построение планов ускорений рычажных механизмов.
85. Определение скоростей и ускорений точек методом диаграмм.
86. Задачи динамики в ТММ.
87. Трение в кинематических парах.
88. Силы и моменты инерции звеньев.
89. КПД машин.
90. Принцип регулирования скорости вращения.
91. Типы центробежных регуляторов.
92. Уравновешивание вращающихся масс.
93. Силовые исследования механизмов методом построения планов сил.
94. Рычаг Жуковскго.
95. Движение механизма под действием заданных сил.
96. Задачи курса «детали машин». Основные определения.
97. Заклепочные соединения.
98. Сварные соединения.
99. Клеевые соединения; соединения с гарантированным натягом.
100. Определение и классификация резьб. Основные типы крепежных деталей. Геометрические параметры резьбы.
101. Связь закручивающего момента и осевой силы в гайке. Способы стопорения резьбовых соединений. Самоторможение.
102. Расчет резьбы на прочность. Материалы крепежных деталей.
103. Шпоночные соединения.
104. Шлицевые и профильные соединения.
105. Штифтовые и шплинтовые соединения.
106. Контактные напряжения. Формула Герца.
107. Механические передачи. Назначение. Основные кинематические и динамические закономерности.
108. Редукторы. Мультипликаторы.
109. Ременные передачи. Общие сведения. Геометрия, кинематика, динамика передачи.
110. Плоскоременые, клиноременные, зубчатоременные передачи. Шкивы.
111. Цепные передачи. Общие сведения. Конструкция элементов цепи.
112. Основные характеристики и расчет цепной передачи.

113. Зубчатые передачи. Классификации. Эвольвентное зацепление.
114. Методы изготовления и материалы колес зубчатых передач.
115. Зацепление косозубых цилиндрических и конических колес. Геометрия зацепления. Эквивалентные колеса.
116. Действующие силы в зубчатом зацеплении. Основные факторы разрушения зубьев.
117. Прочностные расчеты зубчатых колес. Допускаемые контактные напряжения и напряжения при изгибе зубьев. Расчеты на выносливость.
118. Конические зубчатые передачи. Особенности геометрии и кинематики конических передач.
119. Силовые расчеты конических передач. Эквивалентные цилиндрические колеса. Особенности расчета на выносливость. Зубчатая передача М.Л. Новикова.
120. Червячные передачи. Геометрические, кинематические и динамические параметры.
121. Особенности расчета червячной передачи. Тепловой расчет.
122. Фрикционные передачи.
123. Вариаторы.
124. Валы и оси. Классификация. Конструкция.
125. Виды расчетов валов.
126. Пружины.

Образец экзаменационного билета

<table>
<tr><td colspan="2">МИНОБРНАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
Кафедра технологического образования</td></tr>
<tr><td>Дисциплина: Техническая механика
очная форма обучения
2 курс 4 семестр</td><td>Курсовые экзамены 20__-20__ г.
Направление 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль: Инженерная защита окружающей среды</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Система сходящихся сил. Теорема о трех силах. Аналитическое определение равнодействующей сходящихся сил. Уравнения равновесия.
2. Статически неопределимые системы.
3. Решить задачу</td></tr>
<tr><td>Дата утверждения: __.__._____</td><td>Заведующий кафедрой
_____</td></tr>
</table>

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения ответа на экзамене

При оценке ответа **на экзамене** максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
Критерии оценки:
- "отлично" выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей,

терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- "хорошо" выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- "удовлетворительно" выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- "неудовлетворительно" выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

4 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Теоретическая механика : учебное пособие / О.Н. Оруджова, А.А. Шинкарук, О.В. Гермидер, О.М. Заборская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2014. - 96 с.- URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436489
2. Межецкий Г. Д. , Загребин Г. Г. , Решетник Н. Н. Сопротивление материалов: учебник Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016 432с. URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=45391

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Механика: учебное пособие / В.М. Кушнаренко. Ю.А. Чирков, А.М. Ефанов. Н.В. Зурнаджан, ГА. Клещарева. ВН.Романцов. В.В.Назаров: Оренбургский гос.ун-т. - Оренбург: ОГУ. 2014. - 275с:URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259375

5.3. Другие учебно-методические материалы

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

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
3. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
4. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" - Договор №125818-С от 28.04.2026
5. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении - Договор №209 от 28.02.2019 бессрочно

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Весы, доска, компьютер, мебель, микрометр, штангенциркуль. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, проектор, экран.

Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, экран.
Аудитория 110(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Винтовой пресс, гидропресс, доска, зубчатые механизмы , кулачковые механизмы, макет для изучения гидроусилителя руля, макеты двс , мебель, механизмы различного назначения , плакат, принтер, приспособление для исследования пружин, приспособление для исследования резьбы, рычажные механизмы , стенд, учебный набор, штангенциркуль. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, компьютер, мебель, проектор. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель, принтер. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" 3. Браузер Google Chrome 4. Компас 3D, проектирование и конструирование в машиностроении
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Коммутатор, компьютер, лампа настольная , мебель, мфу, нетбук, принтер, сетевой фильтр, учебно-методическая литература, часы. Программное обеспечение 1. Операционная система Astra Linux 2. LIBREOFFICE

		3. Браузер Google Chrome
Аудитория 208(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, компьютер, мебель, проектор, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, сканер hp scanyet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE 3. Операционная система Astra Linux