

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет/Центр Инженерный

Кафедра Технические системы в агробизнесе

Учебный год 2026 - 2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/ специальности	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) <i>(при наличии)</i>	Автомобили и автомобильное хозяйство
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 7 августа 2020 г. № 916
Год начала подготовки	2021
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023-2024-2025-2026
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2024-2025-2026
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-230303-2021
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. №85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	6

ВЛАДИКАВКАЗ 2026

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
1	Общепрофессиональные	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности;	Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин. Умеет использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в профессиональной деятельности. Владеет навыками решения типовых задач в профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 216, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	8
Практические занятия	18	8
Лабораторные занятия	18	8
Самостоятельная работа	144	192
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

Раздел дисциплины/темы	Всего часов							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Статика	2				2			
Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики								
1.1. Сила, система сил, эквивалентная система сил и уравновешенная система сил								
1.2. Аксиомы статики и некоторые следствия из них								
1.3. Связи и их реакции								
Практическое занятие 1. Исследование связей и установление направления их реакций		-				2		
Самостоятельная работа. Решение задач.				4				6
Тема 2. Система сходящихся сил	4							
2.1. Геометрический метод определения равнодействующей системы сходящихся сил								
2.2. Условия равновесия системы сходящихся сил в геометрической форме								
2.3. Теорема о равновесии трех непараллельных сил								
2.4. Разложение силы на сходящиеся составляющие.								
2.5. Проекция силы на ось и на плоскость.								
2.6. Аналитический способ определения равнодействующей пространственной и плоской систем сходящихся сил. Уравнения равновесия сил.								
2.7. Момент силы относительно точки. Тео-								

рема Вариньона о моменте равнодействующей.							
Практическое занятие 2. Плоская и пространственная система сходящихся сил. Аналитическое решение задач на равновесие сил.		2				2	
Самостоятельная работа. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Разложение силы на сходящиеся составляющие.				6			6
Тема 3. Система параллельных сил и теория пар, расположенных в одной плоскости 3.1. Сложение и разложение параллельных сил 3.2. Пара сил. Момент пары сил 3.3. Эквивалентность пар 3.4. Сложение пар, лежащих в одной плоскости. Условия равновесия пар	2						
Самостоятельная работа. Сложение пар, лежащих в одной плоскости. Условия равновесия пар..				4			6
Тема 4. Произвольная плоская система сил 4.1. Теорема о параллельном переносе силы 4.2. Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру 4.3. Возможные случаи приведения плоской системы сил к простейшему 4.4. Условия равновесия произвольной ПСС	2						
Практическое занятие 3. Плоская система произвольно расположенных сил. Решение задач на приведение системы сил к простейшему виду		2					
Самостоятельная работа. Возможные случаи приведения плоской системы сил к простейшему. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей ПСС.				6			6
Тема 5. Равновесие тел при наличии трения 5.1. Законы трения скольжения 5.2. Реакции шероховатых связей. Угол и конус трения 5.3. Равновесие твердого тела при наличии трения скольжения 5.4. Коэффициент трения качения. Момент сопротивления качению 5.5. Равновесие твердого тела при наличии трения качения	2			2			
Тема 6. Система сил произвольно расположенных в пространстве 6.1. Момент силы относительно точки как вектор 6.2. Момент силы относительно оси 6.3. Аналитические выражения для моментов силы относительно осей координат	2			4			

6.4. Зависимость между моментами силы относительно точки и относительно оси 6.5. Приведение пространственной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы 6.6. Случаи приведения пространственной системы сил к простейшему виду 6.7. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Случай параллельных сил 6.8. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси							
Практическое занятие 4. Система сил, не лежащих в одной плоскости. Приведение системы сил к простейшему виду		-					2
Самостоятельная работа. Случаи приведения пространственной системы сил к простейшему виду. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси.			4				4
Практическое занятие 5. Определение реакции опор твердого тела		2					
Самостоятельная работа. Решение задач.			6				6
Тема 7. Центр тяжести тела 7.1. Центр параллельных сил 7.2. Центр тяжести твердого тела 7.3. Способы определения координат центров тяжести тел 7.4. Центры тяжести простейших фигур	2						
Самостоятельная работа. Решение задач.			6				8
Раздел 2. Кинематика. Тема 8. Кинематика точки 8.1. Введение в кинематику 8.2. Способы задания движения точки. Траектория. Векторы скорости и ускорения точки 8.3. Скорость точки при различных способах задания движения 8.4. Ускорение точки при различных способах задания движения 8.5. Некоторые частные случаи движения точки	2			2			
Практическое занятие 6. Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения		2					4
Лабораторное занятие 1. Определение кинематических характеристик движения материальных точек графоаналитическим методом			2			-	4
Самостоятельная работа. Скорость точки при различных способах задания её движения. Ускорение точки при различных способах задания её движения. Некоторые частные случаи движения точки.			6				8
Тема 9. Поступательное и вращательное	2			2			

движение твердого тела 9.1. Поступательное движение твердого тела. Скорость и ускорение 9.2. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение 9.3. Уравнения равномерного и равнопеременного вращения тела 9.4. Скорости и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси							
Практическое занятие 7. Определение кинематических характеристик заданной точки передаточного механизма		2					2
Самостоятельная работа. Уравнения равномерного и равнопеременного вращения тела. Скорости и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.			6				8
Тема 10. Плоскопараллельное движение тела 10.1. Уравнения плоскопараллельного движения твердого тела 10.2. Определение скоростей точек плоской фигуры, движущейся в своей плоскости 10.3. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела 10.4. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей 10.5. Определение ускорений точек плоской фигуры, движущейся в своей плоскости	2						
Практическое занятие 8. Кинематический расчет плоского механизма		2					2
Лабораторное занятие 2. Исследование движения материальных точек с постоянным ускорением			2			-	2
Самостоятельная работа. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорений точек плоской фигуры, движущейся в своей плоскости..			6				10
Тема 11. Сложное движение точки и твердого тела 11.1. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Скорости и ускорения 11.2. Теорема о сложении скоростей при сложном движении 11.3. Теорема Кориолиса о сложении ускорений 11.4. Сложение поступательных движений твердого тела	2						
Практическое занятие 9. Определение скорости и ускорения точки в сложном движении		2				2	
Самостоятельная работа.			6				10

Сложение поступательных движений твердого тела. Сложение мгновенных вращений вокруг параллельных и пересекающихся осей..							
Раздел 3. Динамика Тема 12. Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения 12.1. Предмет и задачи динамики 12.2. Основные законы динамики Ньютона 12.3. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки 12.4. Применение дифференциальных уравнений движения к решению первой задачи динамики точки 12.5. Применение дифференциальных уравнений движения к решению второй задачи динамики точки. Переносная и кориолисова силы инерции	4			2			
Практическое занятие 10. Основное уравнение динамики. Решение первой задачи динамики		2			2		
Практическое занятие 11. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Решение второй задачи динамики		2					
Лабораторное занятие 3. Исследование движения абсолютно твердого тела под действием постоянной силы			2			2	
Тема 13. Прямолинейные колебания материальной точки 13.1. Свободные колебания 13.2. Затухающие колебания 13.3. Вынужденные колебания. Явление резонанса 13.4. Влияния сопротивления на вынужденные колебания	2						
Лабораторное занятие 4. Изучение гармонических колебаний пружинного и материального маятников			2				2
Лабораторное занятие 5. Изучение собственных колебаний струны			2			2	
Самостоятельная работа. Решение задач.				8			8
Тема 14. Механическая система материальных точек. Твердое тело. Моменты инерции. 14.1. Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему 14.2. Центр масс системы и его координаты 14.3. Момент инерции системы и твердого тела относительно оси. Радиус инерции 14.4. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. (Теорема Гюйгенса) 14.5. Момент инерции некоторых однородных тел	2						

Лабораторное занятие 6. Определение момента инерции твердых тел с помощью маятника Максвелла			2				2	2
Тема 15. Теорема о движении центра масс механической системы 15.1. Дифференциальные уравнения движения механической системы 15.2. Теорема о движении центра масс механической системы 15.3. Закон сохранения движения центра масс механической системы	2			2				
Самостоятельная работа. Решение задач.				8				8
Тема 16. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и системы материальных точек 16.1. Импульс силы и его проекции на координатные оси 16.2. Теоремы об изменении количества движения механической системы и материальной точки 16.3. Закон сохранения количества движения системы. Примеры.	2			2				
Самостоятельная работа. Решение задач.				8				8
Самостоятельная работа. Тема 17. Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и кинетического момента СМТ 17.1. Моменты количества движения материальной точки относительно центра и оси 17.2. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки 17.3. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси 17.4. Теорема об изменении кинетического момента механической системы 17.5. Закон сохранения кинетического момента механической системы				6				6
Практическое занятие 12. Применение основных теорем динамики к исследованию движения материальной точки и механической системы								2
Самостоятельная работа. Тема 18. Работа и мощность силы 18.1. Работа постоянной силы на прямолинейном пути 18.2. Работа переменной силы на криволинейном пути 18.3. Работа силы тяжести 18.4. Работа силы упругости 18.5. Мощность. Коэффициент полезного действия				6				6

18.6. Работа и мощность силы приложенной к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.							
Самостоятельная работа. Тема 19. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы 19.1. Две меры механического движения 19.2. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки 19.3. Теорема о кинетической энергии механической системы в общем случае ее движения (Теорема Кенига) 19.4. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движении 19.5. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы			6				6
Практическое занятие 13. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы							
Лабораторное занятие 7. Изучение собственных колебаний структуры.			2			2	
Самостоятельная работа. Тема 20. Потенциальное силовое поле 20.1. Потенциальное силовое поле и силовая функция 20.2. Потенциальная энергия 20.3. Закон сохранения механической энергии 20.4. Примеры вычисления потенциальной энергии: однородного поля тяжести, гравитационного поля притягивающего центра.			6				6
Самостоятельная работа. Тема 21. Динамика твердого тела 21.1. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела 21.2. Дифференциальные уравнения вращения тела вокруг неподвижной оси 21.3. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.			4				6
Лабораторное занятие 8. Изучение гармонических колебаний пружинного и математического маятников.		2					
Самостоятельная работа. Тема 22. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы 22.1. Принцип Даламбера для материальной точки 22.2. Принцип Даламбера для механической системы 22.3. Главный вектор и главный момент инерции. Приведение сил инерции точек			6				8

твёрдого тела к простейшему виду при поступательном, вращательном и плоском движении 22.4. Определение динамических реакции подшипников при вращении твёрдого тела вокруг неподвижной оси							
Практическое занятие 14. Применение принципа Даламбера к определению реакции связей							4
Самостоятельная работа. Тема 23. Элементы аналитической механики 23.1. Классификация связей: стационарные и нестационарные, удерживающие и не удерживающие, голономные и неголономные. Идеальные связи 23.2. Обобщённые координаты и число степеней свободы 23.3. Возможные и действительные перемещения 23.4. Понятие работы сил на возможном перемещении. Обобщённая сила 23.5. Принцип возможных перемещений 23.6. Условия равновесия системы в обобщённых координатах 23.7. Общее уравнение динамики (Уравнение Даламбера-Лагранжа) 23.8. Дифференциальные уравнения движения СМТ (уравнения Лагранжа второго рода)			6				6
Практическое занятие 15. Применение принципа возможных перемещений (принцип Лагранжа) к решению задач о равновесии сил							2
Практическое занятие 16. Применение общего уравнения динамики (уравнение Даламбера-Лагранжа) к исследованию движения механической системы							2
Практическое занятие 17. Применение уравнений Лагранжа второго рода к исследованию движения механической системы							4
Самостоятельная работа. Тема 24. Элементы теории удара 24.1. Явление удара. Ударная сила и ударный импульс 24.2. Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе 24.3. Удар шара о неподвижную поверхность. Коэффициент восстановления при ударе 24.4. Прямой центральный удар двух тел 24.5. Потеря кинетической энергии при прямом центральном ударе двух тел. Теорема Карно 24.6. Теорема об изменении кинетического			6				6

момента механической системы при ударе								
Лабораторное занятие 9. Изучение абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара			2				-	
Самостоятельная работа. Решение задач.				4				6
Итого	36	18	18	144	8	8	8	192

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Статика. Понятие силы, момента силы относительно точки и оси, пары сил. Методы преобразования систем сил. Условия и уравнения равновесия твердых тел под действием различных систем сил. Центр тяжести твердого тела и его координаты.

Раздел 2. Кинематика. Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Абсолютное и относительное движение точки. Сложное движение твердого тела.

Раздел 3. Динамика. Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Прямолинейные колебания материальной точки. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Количество движения материальной точки и механической системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Общие теоремы динамики. Понятие о силовом поле. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Метод кинетостатики. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Связи и их уравнения. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнение Лагранжа второго рода. Явления удара. Теорема об изменении кинетического момента механической системы при ударе.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гольцов, В. С. Теоретическая механика : учебное пособие / В. С. Гольцов, В. И. Коло- сов. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 226 с. — ISBN 978-5-9961-0685-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/41034>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Простов, С. М. Теоретическая механика : учебное пособие / С. М. Простов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 301 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69513>. — Ре- жим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ханефт, А. В. Теоретическая механика : учебное пособие / А. В. Ханефт. — Кемерово: КемГУ, 2012. — 110 с. — ISBN 978-5-8353-1514-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44405>. — Ре- жим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гольцов, В. С. Теоретическая механика : учебное пособие / В. С. Гольцов, В. И. Коло- сов. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 226 с. — ISBN 978-5-9961-0685-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/41034>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Простов, С. М. Теоретическая механика : учебное пособие / С. М. Простов. — Кемеро- во : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 301 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69513>. — Ре- жим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ханефт, А. В. Теоретическая механика : учебное пособие / А. В. Ханефт. — Кемеро- во : КемГУ, 2012. — 110 с. — ISBN 978-5-8353-1514-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44405>. — Ре- жим до- ступа: для авториз. пользователей.
- б) дополнительная литература
4. Максимова, О. Г. Основы теоретической механики в примерах и задачах : учебное по- собие / О. Г. Максимова, А. В. Максимов, Я. А. Соловьева. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93118>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Крамаренко, Н. В. Виртуальные лабораторные работы по теоретической механике. Версия 1 : учебное пособие / Н. В. Крамаренко, Е. Д. Баран. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 60 с. — ISBN 978-5-7782-2687-6. — Текст : электронный // Лань : электрон- но-биб- лиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118429>. — Режим досту- па: для авториз. пользователей.
6. Теоретическая механика: методические указания, учебная программа и контроль- ные задания к курсу для студентов заочной формы обучения по направлениям бакалавриа- та, включающим изучение теоретической механики : методические указания / соста- вители М. Н. Архипов, Ю. А. Добрынин. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99820>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Атапин, В. Г. Механика. Теоретическая механика : учебное пособие / В. Г. Атапин. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 108 с. — ISBN 978-5-7782-3229-7. — Текст : электрон- ный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118427>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Теоретическая механика : учебное пособие / составители Н. С. Парфенов, С. В. Гай- дидей. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 74 с. — Текст : электрон- ный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130855>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Теоретическая механика (решение задач) : учебное пособие / С. Н. Шуханов, Е. В. Со- соров, С. В. Цивилева [и др.]. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2017. — 163 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156824>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Сирота, Д. Ю. Теоретическая механика. Конспект лекций : учебное пособие / Д. Ю. Сирота. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 41 с. — Текст : элек- трон- ный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69522>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Культина, Н. Ю. Как решать задачи по теоретической механике : учебно- метоличе- ское пособие / Н. Ю. Культина, В. В. Новиков. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2010. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153000>. — Режим доступа: для авториз. поль- зователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (www.e.lanbook.ru)
2. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «КноРус медиа» (<http://www.book.ru>)
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<http://нэб.рф>)
4. Федеральный портал «Российское образование» (<https://www.edu.ru/>)

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

4.3.10 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Общ. пл. – 63,25 м ² . Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, д. 32. Оснащена: специализированная мебель на 36 посадочных мест, проектор, ноутбук, проекционный экран, колонки, рабочее место преподавателя.
4.4.11 - кабинет для работы студентов для проведения практических занятий, самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций	Общ. пл. – 30,0 м ² . Оснащение: макеты механизмов, плакаты, специализированная мебель на 20 посадочных мест. Место расположения: Учебно-лабораторное здание (Литер К.В) 362040, Республика Северная Осетия – Алания, г.Владикавказ, ул.Кирова/ пер.Тимирязевский / ул. Л.Толстого/ул. Миллера, 37/3 – 5/30 – 32/30

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1 Примерный перечень вопросов к экзамену

Раздел 1. Статика

1. Понятие силы. Система сил. Эквивалентная система сил и уравновешенная система сил. Единица измерения силы.
2. Аксиомы статики и некоторые следствия из них.
3. Несвободное твердое тело. Связи и их реакции. Принцип освобождаемости твердых тел от связей.
4. Назовите и изобразите известные вам связи и их реакции.
5. Геометрический метод определения равнодействующей системы сходящихся сил.
6. Условие равновесия системы сходящихся сил в геометрической форме.
7. Теорема о равновесии трех непараллельных сил в плоскости.
8. Разложение силы на сходящиеся составляющие. Вычисление модулей состав-

ляющих сил.

9. Проекция силы на ось и на плоскость.
10. Аналитический способ определения равнодействующей пространственной и плоской систем сходящихся сил. Уравнения равновесия сил.
11. Момент силы относительно точки. Плечо силы, знак момента. Когда он равен нулю. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
12. Пара сил. Момент пары сил. Эквивалентность пар сил в плоскости.
13. Сложение пар сил, лежащих в одной плоскости. Условия равновесия пар.
14. Теорема о параллельном переносе сил.
15. Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру (теорема Пуансо). Главный вектор системы сил и главный момент системы относительно центра.
16. Возможные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей плоской системы сил.
17. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
18. Момент силы относительно точки как вектор.
19. Момент силы относительно оси. Аналитические выражения для моментов силы относительно осей координат.
20. Зависимость между моментами силы относительно точки и относительно оси, проходящей через эту точку.
21. Приведение пространственной системы сил к данному центру. Аналитическое определение главного вектора и главного момента системы сил.
22. Возможные случаи приведения пространственной системы сил к простейшему виду.
23. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Случай параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси.
24. Законы трения скольжения. Угол и конус трения.
25. Равновесие твердого тела при наличии трения скольжения.
26. Коэффициент трения качения. Момент сопротивления качению.
27. Равновесие твердого тела при наличии трения качения.
28. Центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородного тела и площади плоской фигуры.
29. Способы определения координат центров тяжести тел.
30. Центры тяжести простейших фигур.

Раздел 2. Кинематика

1. Система отсчета. Траектория движения точки. Как задается движение точки естественным, координатным, векторным способами. Уравнения движения точки при этих способах.
2. Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания движения.
3. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.
4. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения. Естественные оси координат. Касательное и нормальное ускорение точки.
5. Уравнение траектории в координатной форме. Параметрические уравнения траектории. 6. Некоторые частные случаи движения точки.
7. Поступательное движение твердого тела. Особенности поступательного движения. Уравнения движения. Скорость и ускорение.
8. Вращательное движение твердого тела. Уравнение вращения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Единицы измерения.
9. Уравнения равномерного и равнопеременного вращения тел.
10. Скорости и ускорения точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
11. Уравнения плоскопараллельного движения твердого тела. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса.

Основные кинематические характеристики.

12. Определение скоростей точек плоской фигуры, движущейся в своей плоскости.
13. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела при плоскопараллельном движении.
14. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей. Некоторые частные случаи определения мгновенного центра скоростей.
15. Определение ускорений точек плоской фигуры, движущейся в своей плоскости.
16. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. ПСО и НСО. Скорости и ускорения.
17. Теорема о сложении скоростей и ускорений при поступательном переносном движении.
18. Сложение ускорений при непоступательном переносном движении. Теорема Кориолиса.
19. Модуль и направление ускорения Кориолиса. Правило Н.Е. Жуковского.
20. Сложение поступательных движений твердого тела. Сложение вращений вокруг параллельных и пересекающихся осей.

Раздел 3. Динамика

1. Основные законы динамики Галилея –Ньютона.
2. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки.
3. Применение дифференциальных уравнений движения к решению первой задачи динамики точки.
4. Применение дифференциальных уравнений движения к решению второй задачи динамики точки.
5. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции.
6. Свободные колебания материальной точки. 7. Затухающие колебания материальной точки.
8. Вынужденные колебания материальной точки. Явление резонанса.
9. Влияние сопротивления движению на вынужденные колебания.
10. Механическая система. Классификация сил, действующих на механическую систему. Центр масс системы и его координаты.
11. Момент инерции системы и твердого тела относительно оси. Радиус инерции.
12. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса).
13. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы.
14. Закон сохранения движения центра масс механической системы. Примеры, иллюстрирующие его приложения.
15. Импульс силы и его проекции на координатные оси.
16. Теорема об изменении количества движения материальной точки.
17. Теорема об изменении количества движения механической системы и ее применение к сплошной среде. Теорема Эйлера.
13. Закон сохранения количества движения системы. Примеры (явление отдачи, работа гребневого винта, реактивное движение).
19. Моменты количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси.
20. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.
21. Кинематический момент механической системы относительно центра и оси.
22. Теорема об изменении кинематического момента механической системы.
23. Закон сохранения кинематического момента механической системы. Примеры (опыты с платформой Жуковского, раскачивание качелей, вращение снаряда в канале ствола, ре- активный момент винта).
24. Работа постоянной силы на прямолинейном пути.
25. Работа переменной силы на криволинейном пути. Графическое изображение работы.

26. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения.
27. Мощность, коэффициент полезного действия.
28. Работа и мощность силы приложенной к твердому телу, вращаемся вокруг неподвижной оси.
29. Две меры механического движения.
30. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
31. Теорема о кинетической энергии механической системы в общем случае ее движения (Теорема С.Кенига).
32. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движении.
33. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
34. Потенциальное силовое поле и силовая функция.
35. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
36. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела.
37. Дифференциальные уравнения вращения тела вокруг неподвижной оси.
38. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
39. Принцип Даламбера для материальной точки.
40. Принцип Даламбера для механической системы.
41. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции точек твердого тела к простейшему виду при поступательном, вращательном и плоском движении.
42. Определение динамических реакций подшипников при вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
43. Классификация связей: стационарные и нестационарные, удерживающие и не удерживающие, голономные и неголономные. Идеальные связи.
44. Обобщенные координаты и число степеней свободы.
45. Возможные и действительные перемещения.
46. Понятие работы сил на возможном перемещение. Обобщенная сила.
47. Принцип возможных перемещений.
48. Условия равновесия системы сил в обобщенных координатах.
49. Общее уравнение динамики. (Уравнение Даламбера –Лагранжа).
50. Дифференциальные уравнения движения механической системы (Уравнения Лагранжа второго рода).
51. Явление удара. Ударная сила и ударный импульс.
52. Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе.
53. Удар шара о неподвижную поверхность. Коэффициент восстановления при ударе.
54. Прямой центральный удар двух тел.
55. Потеря кинетической энергии при прямом центральном ударе двух тел. Теорема Карно.
56. Теорема об изменении кинетического момента механической системы при ударе.