МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ,

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 08:30:07 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ.
Директор

А.Ф. Бутенко

«18» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.О.24 «Теоретическая механика»

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль «Экономика и управление производством»

Факультет «Экономика и управление территориями»

Кафедра «Техническая механика и физика»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград - 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденный Министерством образования и науки РФ «23» августа 2017 года. Приказ № 813.

2. Учебный план профиля «Экономика и управление производством» (год начала подготовки 2024) одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Протокол № 7 от «29» февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретическая механика» одобрена на заседании кафедры «Техническая механика и физика».

Протокол № 8 от «20» марта 2024 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент А.В. Снежко

Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретическая механика» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиль подготовки «Экономика и управление производством»

Протокол № 5 от «29» марта 2024 г

Председатель методической комиссии
к.э.н., доцент И.В. Старченко

Разработчик:
к.т.н., доцент А.В. Снежко

Содержание

с.

1. Вводная часть…….. 4
1.1 Цели освоения учебной дисциплины ……..... 4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ……..... 4
1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций……..……. 5
2. Основная часть……..... 6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..... 6
2.2. Содержание учебной дисциплины ……..... 8
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля……... 10
2.2.2. Практические занятия……..……..... 11
2.3. Самостоятельная работа студента…….. 13
3. Образовательные технологии……. 14
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……..…… 16
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 16
4.2. Варианты заданий для текущего контроля ……..…….. 17
4.3. Варианты заданий для расчетной работы ……. 20
4.4. Вопросы к экзамену ……..…… 22
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины .. 22
5.1. Основная литература…… 24
5.2. Дополнительная литература……
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и интернет-ресурсы……..…….. 25 26
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса……...
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся……. 27 28
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... 29
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины...
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Теоретическая механика» является приобретение бакалаврами знаний основных разделов инженерного курса теоретической механики, практических навыков решения технических задач с использованием методов механики.

Задачами дисциплины являются:

− изучение фундаментальных законов статики, кинематики и динамики точки, твердого тела и механической системы;

− освоение методов решения задач на равновесие тел и механических систем, определение кинематических и динамических параметров точек и твердых тел.

− формирование навыков применения основных законов и методов теоретической механики при анализе стандартных технических задач.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к дисциплинам обязательной части.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Информатика и цифровые технологии».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного изучения следующих дисциплин: «Теория механизмов и машин»; «Сопротивление материалов»; «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины»; «Тракторы и автомобили»; «Сельскохозяйственные машины»; «Машины и оборудование в животноводстве», а также выполнении выпускной квалификационной работы.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технол огий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Знать: основные аксиомы, законы и теоремы статики, кинематики и динамики точки, твердого тела и механической системы, методы решения задач механики. Уметь: применять знания основных законов механики при решении задач на равновесие тел и механических систем, определении кинематических параметров точек и твердых тел, при выполнении их динамических расчетов. Владеть: навыками решения базовых задач механики с использованием знаний и методов основных законов статики, кинематики и динамики.
		ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Знать: область и возможности применения законов и методов теоретической механики при анализе стандартных технических задач. Уметь: сформулировать и описать стандартные технические задачи средствами теоретической механики Владеть: навыками применения основных законов и методов теоретической механики при анализе стандартных технических задач.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		**Всего часов/ зач. единиц**	**Семестр № 3**
Аудиторные занятия (всего)		**64**	**64**
В том числе:			
Лекции (Л)		**32**	**32**
Практические занятия (ПЗ)		**32**	**32**
Семинары (С)		**-**	**-**
Лабораторные работы		**-**	**-**
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**53**	**53**
В том числе			
Курсовой проект (работа)	КП	**-**	**-**
	КР	**-**	**-**
Реферат (Реф)		**-**	**-**
Эссе		**-**	**-**
Практический рейтинг		**-**	**-**
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа		18	18
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю		35	35
СРС в период промежуточной аттестации		**27**	**27**
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)		**Э**	**Э**
ИТОГО:	часов	**144**	**144**
Общая трудоемкость	зач. единиц	**4**	**4**

Зачная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3
Аудиторные занятия (всего)		**18**	**4**	**14**
В том числе:				
Лекции (Л)		6	2	4
Практические занятия (ПЗ)		12	2	10
Семинары (С)		-	-	-
Лабораторные работы		-	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**117**	**32**	**85**
В том числе:				
Курсовой проект (работа)	КП	-	-	-
	КР	-	-	-
Реферат (Реф)		-	-	-
Эссе		-	-	-
Практический рейтинг		-	-	-
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа				
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю		117	32	85
СРС в период промежуточной аттестации		**9**	**-**	**9**
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		Э	-	Э
ИТОГО:	часов	**144**	**36**	**108**
Общая трудоемкость	зач. единиц	**4**	**1**	**3**

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов (модулей) учебной дисциплины

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
3 (2)	Модуль 1 – Статика	1.1. Введение. Основные понятия, аксиомы статики. Связи и реакции связей. 1.2. Понятие о паре сил. Свойства пар сил. Теоремы об эквивалентности пар сил. Момент пары. Момент силы относительно точки и оси. Зависимость между ними. 1.3. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Приведение сил к центру. Главный вектор и главный момент, их вычисление. Аналитические условия и уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил. 1.4. Условия равновесия частных систем сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Трение. Трение скольжения, его свойства, законы. Трение покоя. Трение качения, его свойства, законы.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
3 (3)	Модуль 2 – Кинематика	2.1. Введение в кинематику. Задача кинематики. Кинематика точки. Параметры движения. Способы задания движения точки. Уравнения траектории точки. Способы задания движения точки. Определение скорости при векторном, координатном и естественном способах задания движения точки. 2.2 Ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения. Естественные оси координат. Вектор кривизны, радиус кривизны траектории. Ускорение при естественном способе задания движения точки. 2.3. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Уравнения вращения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорения точек тела при вращении вокруг неподвижной оси. 2.4. Сложное движение точки, основные понятия. Теоремы сложения скоростей и ускорений. Ускорение Кориолиса, определение величины и направления. Частные случаи сложного движения точки.	ОПК-1.1; ОПК-1.2

1	2	3	4
		2.5. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Определение ускорения точек с помощью мгновенного центра ускорений.	
3 (3)	Модуль 3 – Динамика	3.1. Введение в динамику. Динамика точки. Основные понятия и определения. Законы механики. Дифференциальные уравнения движения свободной материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения. 3.2. Две основные задачи динамики, алгоритм их решения. Дифференциальные уравнения относительного движения точки. Принцип относительности Галилея. 3.3. Введение в динамику механической системы. Основные понятия, определения. Классификация сил. Геометрия масс. Центр масс системы. Момент инерции тела относительно оси любого направления. Радиус инерции. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Примеры вычисления моментов инерции однородных тел. 3.4. Принцип Даламбера для материальной точки и несвободной механической системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к центру. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции при поступательном движении тела, вращении вокруг неподвижной оси и плоскопараллельном движении. 3.5. Работа силы элементарная и на конечном перемещении. Работа постоянной силы. Работа сил тяжести и силы упругости. Частные случаи работы сил, равной нулю. 3.6. Кинетическая энергия точки и системы. Вычисление кинетической энергии твердого тела при различных случаях его движения. Теорема об изменении кинетической энергии точки и материальной системы. 3.7. Количество движения точки и системы. Элементарный и полный импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки и системы. Сохранение количества движения точки и системы. Явление удара. Теорема о движении центра масс системы. 3.8. Момент количества движения точки и системы относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента точки и системы. Сохранение кинетического момента точки и системы. 3.9. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела. Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твердого тела. Механические аналогии между поступательным и вращательным движениями тела.	ОПК-1.1; ОПК-1.2

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семест-ра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
3	Модуль 1 − Статика	6	-	6	12	24	ПР-1.1; ПР-1.2 ПР-3
	Модуль 2 − Кинематика	10	-	10	18	38	ПР-1.3; ПР-1.4; ПР-1.5; ПР-3
	Модуль 3 − Динамика	16	-	16	23	55	ПР-1.6; ПР-1.7; ПР-1.8; ПР-1.9; ПР-3
	Промежуточная аттестация: экзамен	-	-	-	27	27	УО-4
	Итого	32	-	32	80	144	

Заочная форма обучения

№ семест-ра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успевае-мости*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
2-3	Модуль 1 − Статика	2	-	2	32	36	
	Модуль 2 − Кинематика	2	-	4	38	44	
	Модуль 3 − Динамика	2	-	6	47	55	
	Промежуточная аттестация: экзамен	-	-	-	9	9	УО-4
	Итого	6	-	12	126	144	

** ПР-1 – письменная работа аудиторная (практический рейтинг); ПР-3 – расчетная работа; УО-4 – экзамен.*

2.2.2. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
3	Модуль 1 – Статика	1.1. Сходящаяся и плоская произвольная система сил.	2
		1.2. Пространственная произвольная система сил.	2
		1.3. Трение скольжения. Трение качения.	2
	Модуль 2 – Кинематика	2.1. Координатный способ задания движения точки.	2
		2.2. Естественный способ задания движения точки.	2
		2.3. Поступательное, вращательное движение твердого тела.	2
		2.4. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки.	2
		2.5. Теорема сложения скоростей и ускорений при плоскопараллельном движении тела.	2
	Модуль 3 – Динамика	3.1. Дифференциальные уравнения движения точки.	2
		3.2. Определение моментов инерции тел.	2
		3.3. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы	2
		3.4. Работа сил различного характера.	2
		3.5. Кинетическая энергия механической системы.	2
		3.6. Теорема об изменении количества движения точки.	2
		3.7. Теорема об изменении момента количества движения системы	2
		3.8. Дифференциальные уравнения вращения и плоского движения тела	2
	Итого		32

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
2-3	Модуль 1 – Статика	1.1. Плоская произвольная система сил.	2
	Модуль 2 – Кинематика	2.1. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения.	1
		2.2. Поступательное и вращательное движение тела.	1
		2.3. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки.	1
		2.4. Теорема сложения скоростей и ускорений при плоскопараллельном движении тела.	1
	Модуль 3 – Динамика	3.1. Дифференциальные уравнения движения точки.	2
		3.2. Принцип кинетостатики для точки и механической системы	1
		3.3. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы.	2
		3.4. Теорема об изменении количества движения точки.	1
	Итого		12

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
3	Модуль 1 – Статика	Проработка конспектов лекций, учебников и уч.пособий – 4 часа. Подготовка к текущему контролю – 2 часа. Выполнение расчетной работы – 4 часа	10
	Модуль 2 – Кинематика	Проработка конспектов лекций, учебников и уч.пособий – 11 часов. Подготовка к текущему контролю – 3 часа. Выполнение расчетной работы – 4 часа	18
	Модуль 3 – Динамика	Проработка конспектов лекций, учебников и уч.пособий – 11 часов. Подготовка к текущему контролю – 4 часа. Выполнение расчетной работы – 10 часов	25
Подготовка к экзамену			27
Итого			80

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
2-3	Модуль 1 – Статика	Проработка конспектов лекций, учебников и уч.пособий – 28 часов. Подготовка к практическому занятию – 4 часа.	32
	Модуль 2 – Кинематика	Проработка конспектов лекций, учебников и уч.пособий – 30 часов. Подготовка к практическим занятиям – 8 часов.	38
	Модуль 3 – Динамика	Проработка конспектов лекций, учебников и уч.пособий – 35 часов. Подготовка к практическим занятиям –12 часов.	47
Подготовка к экзамену			9
Итого			126

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ се-мест-ра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
3	Лекции № 1.1–1.4	Проблемное изложение	групповые
	Практическое занятие № 1.1	Решение практикоориентированных задач.	групповые
	Практическое занятие № 1.2-1.3	Решение практикоориентированных задач. Тренинг	групповые
	Практическое занятие № 1.4	Решение практикоориентированных задач.	групповые
	Лекции № 2.1–2.5	Проблемное изложение	групповые
	Практическое занятие № 2.1	Решение практикоориентированных задач.	групповые
	Практические занятия № 2.2–2.3	Решение практикоориентированных задач. Тренинг	групповые
	Практическое занятие № 2.4	Решение практикоориентированных задач.	групповые
	Практическое занятие № 2.5	Решение практикоориентированных задач. Тренинг	групповые
	Лекции № 3.1-3.9	Проблемное изложение	групповые
	Практическое занятие № 3.1	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Практическое занятие № 3.2	Решение практикоориентированных задач. Тренинг	групповые
	Практическое занятие № 3.3	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Практические занятия № 3.4–3.7	Решение практикоориентированных задач. Тренинг	групповые
	Практические занятия № 3.8–3.9	Решение практикоориентированных задач.	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лекции – 10 часов;
- практические занятия – 8 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
2-3	Лекции № 1.1	Проблемное изложение	групповые
	Практическое занятие № 1.1	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Лекции № 2.1	Проблемное изложение	групповые
	Практические занятия № 2.1–2.2	Решение практикоориентированных задач	групповые
	Лекции № 3.1	Проблемное изложение	групповые
	Практические занятия № 3.1–3.3	Решение практикоориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лекции – 2 часа;
- практические занятия – 2 часа.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семест-ра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
3	ТАт -1	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Модуль 1. Статика	ПР-1.1	1	20
	ТАт -2	ОПК-1.1; ОПК-1.2		ПР-1.2	1	20
	ТАт -3	ОПК-1.1; ОПК-1.2		ПР-3	1	25
	ТАт -4	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Модуль 2. Кинематика	ПР-1.3	1	20
	ТАт -5	ОПК-1.1; ОПК-1.2		ПР-1.4	1	20
	ТАт -6	ОПК-1.1; ОПК-1.2		ПР-1.5	1	20
	ТАт -3	ОПК-1.1; ОПК-1.2		ПР-3	1	25
	ТАт -7	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Модуль 3.Динамика	ПР-1.6	1	20
	ТАт -8	ОПК-1.1; ОПК-1.2		ПР-1.7	1	20
	ТАт -9	ОПК-1.1; ОПК-1.2		ПР-1.8	1	20
	ТАт -10	ОПК-1.1; ОПК-1.2		ПР-1.9	1	20
	ТАт -3	ОПК-1.1; ОПК-1.2		ПР-3	1	25
	ПрАт (экз.)	ОПК-1.1; ОПК-1.2	По всем разделам курса	УО-4	3	25

Заочная форма обучения

№ семест-ра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
2-3	ПрАт (экзамен)	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Модуль 1. Статика Модуль 2. Кинематика Модуль 3.Динамика	УО-4	3	25

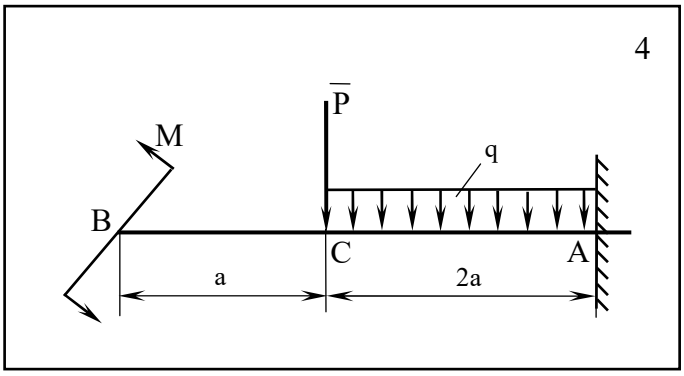
* ВК – входной контроль, ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация

4.2. Варианты заданий для текущего контроля

Модуль 1 − Статика

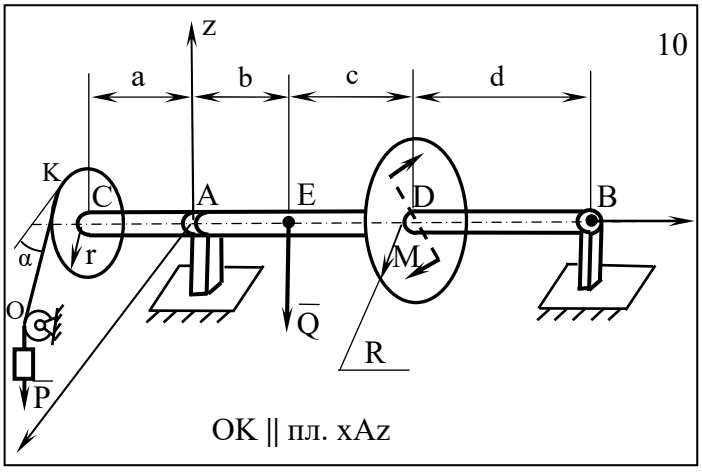
ТАт-1. Текущий контроль (практический рейтинг) ПР-1.1

Расставить реакции связей и составить уравнения равновесия плоской произвольной системы сил



ТАт-2. Текущий контроль (практический рейтинг) ПР-1.2

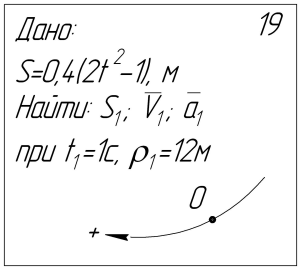
Тело находится под действием заданной нагрузки. Изобразить реакции связей. Составить уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил. Выразить из них реакции связей.



Модуль 2 − Кинематика

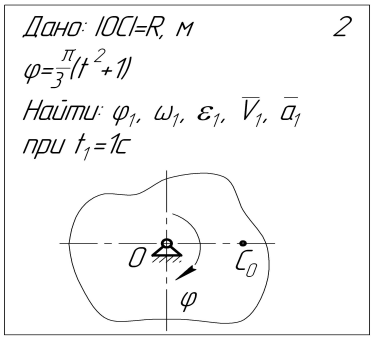
ТАт-4. Текущий контроль (практический рейтинг) ПР-1.3

При естественном способе задания движения точки определить ее кинематические параметры в заданный момент времени.



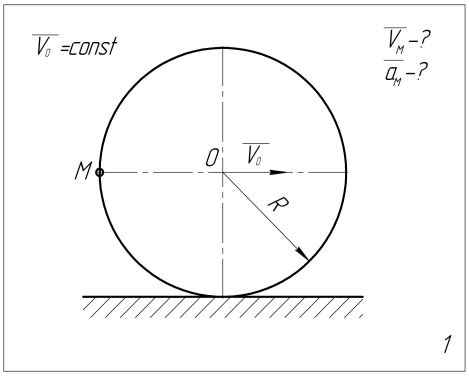
ТАт-5. Текущий контроль (практический рейтинг) ПР-1.4

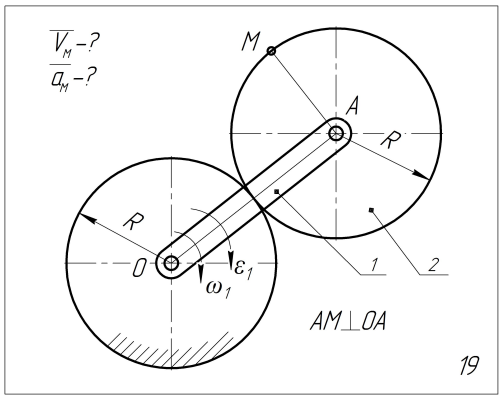
При заданном законе вращательного движения тела определить его кинематические параметры, а также параметры движения точки С в заданный момент времени.



ТАт-6. Текущий контроль (практический рейтинг) ПР-1.5

При заданном плоскопараллельном движении тела выразить кинематические параметры точки М в рассматриваемом положении.

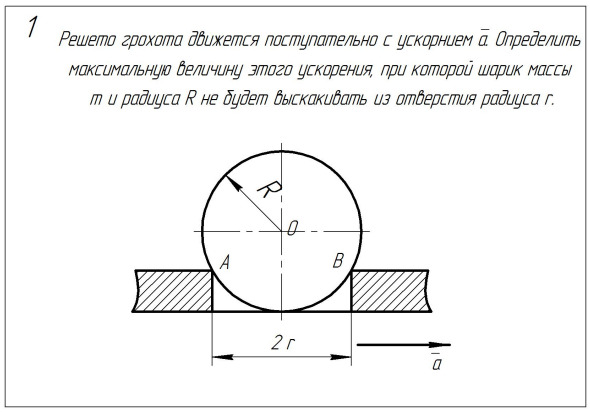




Модуль 3 – Динамика

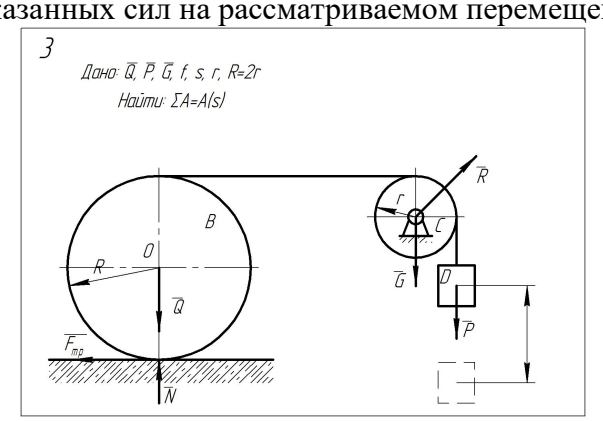
ТАт-7. Текущий контроль (практический рейтинг) ПР-1.6

Решить задачу динамики, используя принцип Даламбера (кинетостатики).



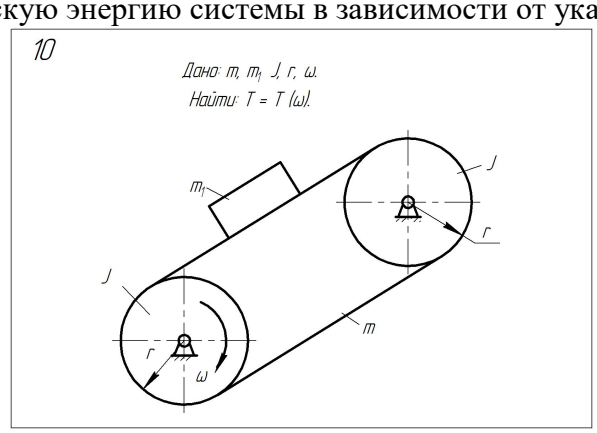
ТАт-8. Текущий контроль (практический рейтинг) ПР-1.7

Выразить работы указанных сил на рассматриваемом перемещении.



ТАт-9. Текущий контроль (практический рейтинг) ПР-1.8

Выразить кинетическую энергию системы в зависимости от указанной скорости.



ТАт-10. Текущий контроль (практический рейтинг) ПР-1.9

Тело массой m = 2 кг начало движение по шероховатой наклонной плоскости (под углом $\alpha = 30^0$ к горизонту) со скоростью v = 10 м/с. Определить время его подъема до остановки, если коэффициент трения тела о поверхность равен f = 0,1.

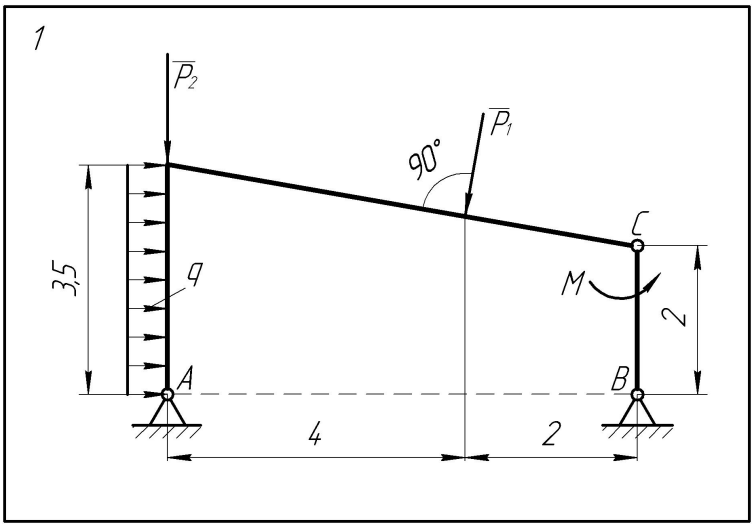
4.3. Варианты заданий к расчетным работам (ПР-3)

Расчетная работа №1

Часть 1 «Статика»

К составной конструкции приложены сосредоточенные силы P_1 и P_2, распределенная нагрузка q и пара сил с моментом M.

Определить реакции опор и силы давления в промежуточном шарнире составной конструкции.



Часть 2. «Кинематика точки»

Материальная точка M движется в плоскости XOY в соответствии с заданным законом движения: $x=x(t)$, $y=y(t)$ (исходные данные из таблицы).

Необходимо:

1. Найти уравнение траектории.
2. Определить область существования движения точки M на траектории.
3. Определить положение точки на траектории в заданный момент времени.
4. Вычертить в масштабе траекторию и показать на ней точку M.
5. Определить проекции скорости и полную скорость точки в данный момент времени. Показать на чертеже найденные величины.
6. Определить проекции ускорения и полное ускорение точки в данный момент времени. Показать на чертеже найденные величины.
7. Определить тангенциальное и нормальное ускорения и показать их на чертеже.
8. Определить радиус кривизны траектории для заданного положения.

Таблица – Исходные данные к расчетно-графической работе (РГРК-1)

№	Закон движения		Вариант					
			1	2	3	4	5	6
	$x = x\,(t)$, см	$y = y\,(t)$, см	t, с					
1	3t	$4t^2+1$	0,5	1	1,5	2	2,5	3
2	$-2t^2+3$	-5t	0,5	1	1,5	2	2,5	3
3	4t+4	$-4/(t+1)$	0,5	1	1,5	2	2,5	3
4	2t	$t-3t^2$	0,5	1	1,5	2	2,5	3

Расчетная работа № 2 «Динамика точки»

Груз *D* массой *m*, получив в точке *A* начальную скорость V_0 , движется по изогнутой трубе *ABC*, расположенной в вертикальной плоскости.

На участке *AB* на груз действуют, помимо силы тяжести, постоянная сила $\overline{Q}$ в указанном направлении, и сила сопротивления среды $\overline{R}$, зависящая от скорости груза и направленная против движения. Сила трения на данном участке не учитывается.

В точке *B* рассматриваемый груз, не изменяя своей скорости, переходит на участок трубы *BC*.

На участке *BC* на груз действуют: сила тяжести, сила трения, а также переменная сила $\overline{F}$, величина проекции которой на ось *x* задана в таблице - $\overline{F}_x$.

Необходимо найти уравнение движения груза на участке *BC* - $x = f(t)$, считая груз материальной точкой.

Данные взять из таблицы 4.

Таблица – Исходные данные к расчетной работе по динамике

Номер условия	*m*, кг	участок *AB*					участок *BC*	
		V_0, м/с	*Q*, Н	*R*, Н	*l*, м	*t*, с	*f*	F_x, Н
1	2	20	6	$0{,}4V$	-	2,5	0,2	$2\sin(4t)$
2	2,4	12	6	$0{,}8V^2$	1,5	-	0,2	$6t$
3	4,5	24	9	$0{,}5V$	-	3	0,2	$3\sin(2t)$
4	6	14	22	$0{,}6V^2$	5	-	0,2	$-3\cos(2t)$
5	1,8	24	5	$0{,}3V$	-	2	0,2	$9t^2$
6	8	10	16	$0{,}5V^2$	4	-	0,2	$-6\sin(2t)$

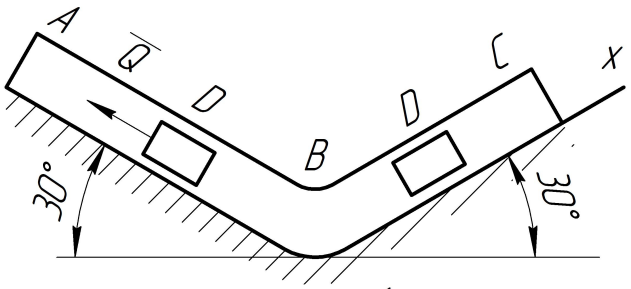


рисунок 1

4.4. Вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики	ОПК-1.1
2	Связи и их виды. Реакции связей.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
3	Пара сил. Свойства пары сил. Момент силы относительно центра и оси.	ОПК-1.1
4	Приведение силы к данному центру (теорема Пуансо). Приведение произвольной пространственной системы сил к данному центру.	ОПК-1.1
5	Главный вектор и главный момент. Формулы для определения главного вектора и главного момента.	ОПК-1.1
6	Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Аналитические условия равновесия частных систем сил.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
7	Трение скольжения. Законы Амонтона-Кулона для трения скольжения. Трение качения. Момент трения качения.	ОП К-1.1; ОПК-1.2
8	Основные понятия кинематики и ее задачи. Механическое движение. Система отсчета. Кинематические параметры	ОПК-1.1
9	Координатный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
10	Естественный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
11	Поступательное движение твердого тела и его свойства. Теорема о проекциях скоростей двух точек твердого тела.	ОПК-1.1
12	Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
13	Сложное движение точки. Основные определения. Теорема сложения скоростей в сложном движении	ОПК-1.1; ОПК-1.2
14	Теорема сложения ускорений в сложном движении. Кориолисово ускорение, определение его величины и направления.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
15	Плоскопараллельное движение твердого тела. Разложение движения на поступательное и вращательное. Независимость вращательной части движения от выбора полюса.	ОПК-1.1
16	Определение скоростей точек тела при плоскопараллельном движении. Мгновенный центр скоростей плоской фигуры.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
17	Основные понятия динамики (сила, масса, инертность). Аксиомы динамики.	ОПК-1.1
18	Дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатной форме.	ОПК-1.1
19	Две задачи динамики. Схема решения второй задачи динамики. Роль постоянных интегрирования при решении второй задачи.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
20	Понятие системы материальных точек. Классификация сил на внешние и внутренние, на задаваемые и реакции связей.	ОПК-1.1
21	Центр масс системы. Момент инерции тела (осевой, полярный, планарный). Радиус инерции.	ОПК-1.1
22	Зависимость между моментами инерции тела относительно параллельных осей (теорема Штейнера).	ОПК-1.1

1	2	3
23	Метод кинетостатики для материальной точки и системы материальных точек. (Принцип Даламбера).	ОПК-1.1; ОПК-1.2
24	Результирующие сил инерций в твердом теле при различных случаях движения тела.	ОПК-1.1
25	Элементарная работа. Работа силы на конечном перемещении. Работа силы тяжести и силы упругости.	ОПК-1.1
26	Кинетическая энергия системы материальных точек. Теорема Кенига. Кинетическая энергия тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении.	ОПК-1.1
27	Работа внутренних сил в твердом теле.	ОПК-1.1
28	Терема об изменении кинетической энергии точки и системы.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
29	Элементарный и конечный импульс силы. Количество движения точки. Теорема об изменении количества движения материальной точки.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
30	Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
31	Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Терема об изменении момента количества движения материальной точки.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
32	Теорема об изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента точки и системы.	ОПК-1.1; ОПК-1.2
33	Механические аналогии вращательного и поступательного движений.	ОПК-1.1

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. 1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется При изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	Снежко А.В. Снежко В.А.	Теоретическая механика. Краткий конспект лекций для бакалавров. . Режим доступа: http://ачии.рф/files/2018-10-30-958517c1-f7e8-40b2-ab00-f17cc75afdc7.pdf	Зерноград, Азово-Черноморский инж. институт, 2016.	1, 2, 3	-	12
2	Диевский В.А.	Теоретическая механика	С.Пб. , 2010	1, 2, 3	3	-
3	Кепе О.Э.	Сборник коротких задач по теоретической механике	М. Высшая школа, 2009	1, 2, 3	30	-
4	Оруджова О.Н. и др.	Теоретическая механика : учебное пособие. [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436489	ФГАОУ ВПО САФУ им. М.В. Ломоносова. - Архангельск, 2014.	1, 2, 3	+	+
5	Крамаренко, Н.В.	Теоретическая механика : конспект лекций. Ч. 1. Статика, кинематика. [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229126	Новосибирск : НГТУ, 2012.	1, 2	+	+
6	Крамаренко, Н.В	Теоретическая механика : конспект. Ч. 2. Динамика, аналитическая механика. [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435994	Новосибирск : НГТУ, 2013.	3	+	+
7	Ахметшин, М.Г.	Теоретическая механика : учебное пособие [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258702	Издательство КНИТУ, 2012.	1, 2, 3	+	+

1	2	3	4	5	6	7
8	Журавлев, Е.А.	Теоретическая механика : курс лекций. [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439204	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014	1, 2, 3	+	+
9	Лоскутов, Ю.В.	Лекции по теоретической механике : учебное пособие [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200	Йошкар-Ола : Поволжский ГТУ, 2015.	1, 2	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библио-теке	На кафедре
1	Цывильский В.Л.	Теоретическая механика	М., Высшая школа, 2004	1, 2, 3	50	-
2	Лачуга Ю.Ф., Ксендзов В.А.	Теоретическая механика	М., КолосС, 2005	1, 2, 3	24	-
3	Яблонский А.А. Никифорова В.М.	Курс теоретической механики. Часть 1	М.: Высшая школа, 1971.	1, 2	50	-
4	Яблонский А.А. Никифорова В.М.	Курс теоретической механики. Часть 2	М.: Высшая школа, 1971.	3	50	-
5	Тарг С.М.	Краткий курс теоретической механики	М.: Наука, 1968, 1986	1, 2, 3	225	-
6	Гернет М.М.	Курс теоретической механики	М.: Высшая школа, 1981	1, 2, 3	5	-
7	Мещерский И.В.	Сборник задач по теоретической механике	М.: Наука, 1971, 1972, 1981, 1986	1, 2, 3	490	-
8	Снежко В.А.	Теоретическая механика (краткий конспект лекций)	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2005.	1, 2, 3	59	-
9	Маковкин, Г.А.	Конспект лекций по теоретической механике. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.nngasu.ru/word/cathedra/termeh_lek_statics.pdf	Электронный ресурс	1,2,3	-	-
10	Каримов, И.	Теоретическая механика. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения. [Эл. ресурс]. Режим доступа:http://www.teoretmeh.ru	Электронный ресурс	1,2,3	-	-

5.3. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

Интернет ресурсы

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/
6. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
7. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.
8. Онлайн курс дистанционного обучения: https://openedu.ru/course/mipt/THMECH/
9. Онлайн курс дистанционного обучения: https://openedu.ru/course/spbstu/TMECH/

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice;

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	Вид самостоя-тельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Снежко А.В., Снежко В.А.	Теоретическая механика. Краткий конспект лекций для бакалавров.	Зерноград, Азово-Черноморский инж. институт, 2016.
2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Снежко А.В.	Сложное движение точки. Учебное пособие.	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2003
3	Подготовка к практическим занятиям	Снежко В.А., Хохряков Б.Н., Ледяев В.Н.	Задания и методические указания к выполнению расчетных работ по кинематике	Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2007
4	Подготовка к практическим занятиям	Каплунов А.Н., Литвинов М.В	Задания и методические указания к выполнению расчетной работы по статике	Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2011
5	Подготовка к практическим занятиям	Каплунов А.Н., Литвинов М.В	Задания и методические указания к выполнению расчетной работы по динамике	Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2011

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
2-157 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, рабочие места студентов, доска). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (проектор, интерактивная доска, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, проекционный экран, проектор); ноутбук (переносной), учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office.
2-152 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья, доска). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Технические средства обучения: мобильный комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, ноутбук). Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения Microsoft Office 2010 Pro.
2-153 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Технические средства обучения: доска маркерная, мобильный комплект мультимедийного оборудования (экран, проектор, ноутбук), учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.
2-452 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья, доска). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Технические средства обучения: мобильный комплект оборудования мультимедийных аудиторий (экран для проектора, проектор, компьютер), учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office.
2-252 Помещение для самостоятельной работы (Электронный читальный зал) укомплектованное специализированной мебелью (рабочие места студентов). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Технические средства обучения: компьютерная техника (принтер, компьютеры) возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации Комплекты лицензионного ежегодно обнов-

	ляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office, Foxit Reader, Антивирусная программа «NANO Антивирус Pro для образовательного учреждения. Свободно распространяемое ПО.
2-170а Помещение для самостоятельной работы (Электронный читальный зал) укомплектованное специализированной мебелью (рабочие места студентов). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Технические средства обучения: компьютерная техника (принтер, компьютеры) возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Принтер. МФУ KyoceraTaskalfa Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office, Антивирусная программа «NANO Антивирус Pro для образовательного учреждения. Свободно распространяемое ПО.
2-170б Помещение для самостоятельной работы (Электронный читальный зал) укомплектованное специализированной мебелью (рабочие места студентов). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Технические средства обучения: компьютерная техника (принтер, компьютеры) возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Коммутатор Dlink, Сканер EPSON. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office, Антивирусная программа «NANO Антивирус Pro для образовательного учреждения. Свободно распространяемое ПО.
2-349а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (по всем разделам)	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. Особое внимание уделить базовым терминам и понятиям курса, аксиомам механики, основным законам, принципам, теоремам.
Практические занятия (по всем разделам)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму. После изучения каждого раздела курса, письменное выполнение заданий текущего контроля.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, интернет-источники. Перед сдачей экзамена студенту необходимо сдать все задания текущего контроля.