

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Теоретическая механика
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки:

08.03.01 Строительство
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Профиль:

Автомобильные дороги и аэродромы

Квалификация

Бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

Очная
(очная, заочная и др.)

Институт Инженерно-строительный

Кафедра Теоретической механики и сопротивления материалов

Белгород 2019

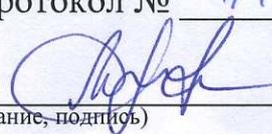
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень высшего образования бакалавриат) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2019 году.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (А.Н. Дегтярь)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

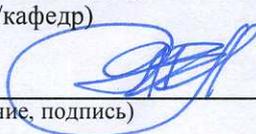
« 15 » 05 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (А.Н. Дегтярь)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Автомобильных и железных дорог

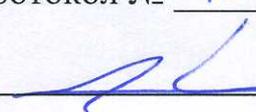
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (Е.А. Яковлев)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 16 » 05 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 23 » мая 2019 г., протокол № 10

Председатель к.т.н., доц  (А.Ю. Феоктистов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<p>Знать: Основные модели механики (модель материальной точки, системы материальных точек, абсолютно твердого тела, системы взаимосвязанных твердых тел);</p> <p>Уметь: Применять основные модели механики для моделирования и теоретического исследования</p> <p>Владеть: Методами моделирования задач механики.</p>
		ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	<p>Знать: Основные законы механики и важнейшие следствия из них;</p> <p>Уметь: Применять полученные знания к решению задач статики, кинематики и динамики</p>
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<p>Знать: методы решения задач механики</p> <p>Уметь: применять правила и законы теоретической механики к решению поставленных задач; анализировать полученные результаты</p> <p>Владеть: методами и принципами решения задач механики</p>

Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.11. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	<p>Знать: Основные аналитические и численные методы исследования движения механических систем (теоремы, принципы)</p> <p>Уметь: Составлять расчетную схему и уравнения равновесия произвольной системы сил; определять положение центра тяжести твердого тела; определять кинематические характеристики движения точки и твердого тела; применять основные теоремы динамики материальной точки и твердого тела при исследовании характера движения этих тел; анализировать полученные результаты.</p> <p>Владеть: Методами расчета простых конструкций на равновесие; Методами расчета характеристик движения точки и твердого тела; Методами исследования движения механических систем.</p>
---	--	---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1.	Высшая математика
2.	Физика
3.	Химия
4.	Инженерная графика
5.	Компьютерная графика
6.	Теоретическая механика

7.	Основы гидравлики и теплотехники
8.	Основы технической механики
9.	Инженерная экология
10.	Основы электротехники и электроснабжения
11.	Техническая термодинамика. Тепломассообмен
12.	Аэрогидродинамика и нагнетатели инженерных систем
13.	Математическое моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции

2. Компетенция ОПК-3 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ²
1.	Теоретическая механика
2.	Основы гидравлики и теплотехники
3.	Основы технической механики
4.	Инженерная геология
5.	Инженерная геодезия
6.	Строительные материалы
7.	Основы архитектуры зданий
8.	Основы строительных конструкций
9.	Основы геотехники
10.	Основы водоснабжения и водоотведения
11.	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
12.	Основы электротехники и электроснабжения
13.	Средства механизации строительства
14.	Теоретические основы создания микроклимата и строительная теплофизика
15.	Отопление. Теплоснабжение
16.	Вентиляция. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение
17.	Газоснабжение. Теплогенерирующие установки
18.	Учебная изыскательская практика (3)

3. Компетенция ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ³
1.	Экономика отрасли
2.	Теоретическая механика
3.	Основы технической механики
4.	Основы архитектуры зданий
5.	Основы строительных конструкций
6.	Основы геотехники
7.	Основы водоснабжения и водоотведения
8.	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
9.	Основы электротехники и электроснабжения
10.	Технологические процессы в строительстве
11.	Сопротивление материалов
12.	Отопление. Теплоснабжение
13.	Вентиляция. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение
14.	Газоснабжение. Теплогенерирующие установки

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы ⁴	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные		
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ⁵	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Экзамен		

⁴ в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

⁵ включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁶
1. Статика					
1.1	Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Задачи статики. Типы связей.	1	-		0,5
1.2	Система сходящихся сил. Сложение сходящихся сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Теорема о проекции вектора суммы на ось.. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Теорема о трех непараллельных силах. Системы статически определимые и неопределимые. Пример решения задач.	2	2		3
1.3	Момент силы относительно центра. Свойства момента силы. Центр параллельных сил. Сложение параллельных сил. Сосредоточенные силы и распределенные нагрузки. Пара сил. Момент пары. Теоремы об эквивалентности и о сложении пар.	3	2		3,5
1.4	Произвольная плоская система сил. Типы связей и их реакции. Условие равновесия плоской системы сил. Понятие о ферме. Методы расчета плоских ферм. Определение усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов.	3	4		5,5
1.5	Пространственная система сил. Момент силы относительно оси. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к одному центру. Вычисление главного вектора и главного момента системы. Частные случаи: равнодействующая, пара сил, динамический винт.	3	3		4,5
1.6	Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Центр тяжести.	2	4		7
2. Кинематика					
2.1	Кинематика точки. Способы задания движения точки. Уравнения движения точки и пройденный путь. Определение траектории точки. Скорость точки. Ускорение точки. Оси естественного трехгранника. Касательное и нормальное ускорения.	2	2		3

⁶ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

2.2	Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение тела. Уравнение движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки тела. Передаточные механизмы.	1	2		2,5
2.3	Плоское движение тела. Уравнения движения. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Теорема сложения скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение скоростей точек с помощью МЦС. Частные случаи определения МЦС.	1	1		1,5
2.4	Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.	1	1		1,5
3. Динамика					
3.1	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовых и естественных координатах. Две основные задачи динамики. Решение первой задачи. Решение второй задачи динамики.	2	3		4
3.2	Понятие о колебательном движении: свободные колебания точки, затухающие колебания точки, вынужденные колебания.	1			0,5
3.3	Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Импульс силы. Вычисление импульса силы. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и конечной формах.	2	2		4
3.4	Кинетическая энергия точки. Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работы силы: тяжести, упругости, трения. Теорема об изменении кинетической энергии в дифференциальной и конечной формах.	2	1		3
3.5	Динамика механической системы. Механическая система. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Теорема Гюйгенса.	2	1		2
3.6	Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. Иллюстрация закона.	2			1
3.7	Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении кинетического момента системы. Закон сохранения кинетического момента.	2	3		4
3.8	Кинетическая энергия системы. Кинетическая энергия при поступательном, вращательном и плоском движениях тела. Работа силы, приложений к вращающемуся телу. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	2	3		4
	ВСЕГО	34	34		55

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁷
семестр № 2				
1.	Статика	Проекция силы на ось. Условие равновесия сходящейся системы сил.	2	2
2.		Определение момента силы относительно центра.	2	2
3.		Равновесие твердого тела с одной неподвижной точкой (сходящаяся система сил).	1	1
4.		Определение реакций опор твердого тела под действием плоской системы сил.	3	3
5.		Расчет плоских ферм. Метод вырезания узлов.	1	1
6.		Расчет плоских ферм. Метод сечений (Риттера).	1	1
7.		Приведение произвольной системы сил к простейшему виду. Определение главного вектора и главного момента произвольной системы сил.	2	2
8.		Произвольная пространственная система сил. Определение реакций опор твердого тела.	3	3
9.	Кинематика	Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения.	2	2
10.		Поступательное и вращательного движения твердого тела. Определение кинематических характеристик движения точек вращающегося тела.	2	2
11.		Плоское движение твердого тела. Определение скоростей точек с помощью МЦС.	1	1
12.		Абсолютное, относительное и переносное движения точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теорема Кориолиса о сложении ускорений	1	1
13.	Динамика	Решение прямой задачи динамики.	1	1
14.		Решение обратной задачи динамики.	2	2
15.		Применение общих теорем динамики материальной точки.	3	
16.		Моменты инерции твердых тел.	1	1
17.		Применение теоремы об изменении	3	3

⁷ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

		кинетического момента системы.		
18.		Применение теоремы об изменении кинетической энергии системы.	3	3
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:				34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁸

Не предусмотрены учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁹

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

РГЗ № 1 (18 часов)

1. Определение реакций опор твердого тела.
2. Определение усилий в стержнях плоской фермы.
3. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
4. Определение кинетических характеристик движения точки по заданным уравнениям ее движения.
5. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося твердого тела.
6. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил.
7. Применение основных теорем динамики к исследованию движения материальной точки.

В результате решения РГЗ студент должен овладеть методами определения реакций связей и уметь применять их при решении поставленных задач, овладеть методами определения кинематических характеристик движения точки и твердого тела. Уметь определять скорость и ускорение точки и точек твердого тела. Овладеть методами решения задач динамики. Уметь определять закон движения точки, записывать дифференциальные уравнения движения и находить закон изменения скорости и закон движения точки и тела.

⁸ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

⁹ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<i>защита РГЗ, тестовый контроль, собеседование,</i>
Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	<i>защита РГЗ, тестовый контроль, собеседование, дифференцированный зачет</i>

2 Компетенция ОПК-3 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<i>защита РГЗ, тестовый контроль, собеседование</i>

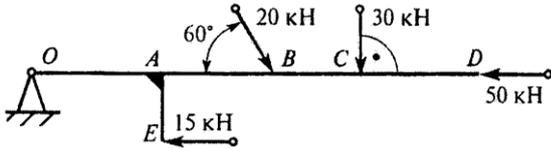
3 Компетенция ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	<i>защита РГЗ, тестовый контроль, собеседование, дифференцированный зачет</i>

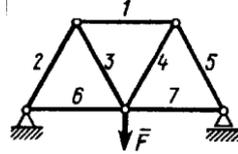
5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень типовых заданий для дифференцированного зачета

1. Определить алгебраическую сумму моментов сил относительно точки O , учитывая что $OA = AB = BC = CD = AE = 0,5$ м.

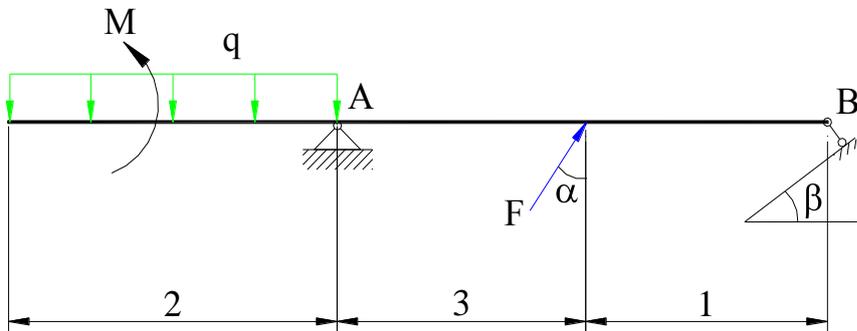


2. Определить усилие в стержне 1. Сила $F = 120\text{Н}$, длины всех стержней одинаковы.

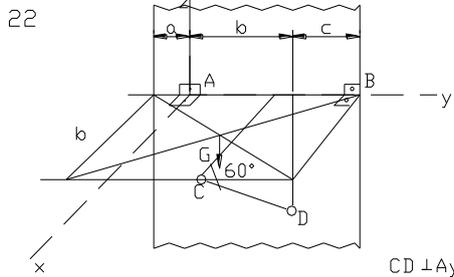


- 3.

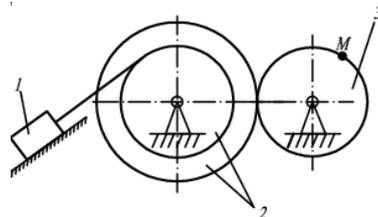
Составить уравнения равновесия и уравнение проверки.



4. Составить уравнения равновесия плиты показанной на рисунке.



5. Даны уравнения движения точки , . Определить модуль ускорения в момент времени $t = t_1 = 1\text{с}$. Построить траекторию, вектор скорости и вектор ускорения точки для заданного момента времени.
6. Груз 1 движется с заданными скоростью и ускорением

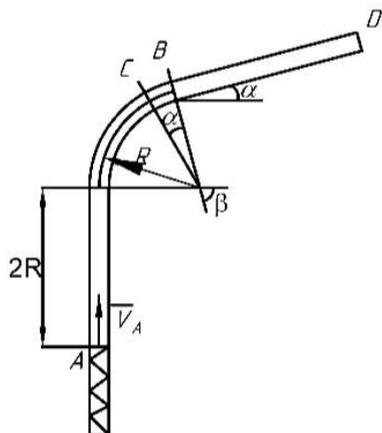


. Найти скорость и ускорение точки M, если радиусы шкивов $R_2 = 80\text{ см}$, $r_2 = 40\text{ см}$, $R_3 = 50\text{ см}$.

7. Тело массы m падает без начальной скорости на Землю, преодолевая сопротивление воздуха. Сила сопротивления пропорциональна скорости тела. Коэффициент пропорциональности равен μ ($\mu = \text{const} > 0$). Полагая поле сил тяжести однородным, определить предельную

(максимальную) скорость падения тела.

8. Шарик массой m , принимаемый за материальную точку, движется из положения A внутри трубки, ось которой расположена в вертикальной плоскости. Найти скорость шарика в положениях B . Трением на криволинейных участках траектории пренебречь. Шарик, пройдя путь h_0 , отделяется от пружины.



f – коэффициент трения скольжения,
 τ – время движения на участке BD ,
 c – коэффициент жесткости пружины,
 h_0 – начальная деформация пружины.

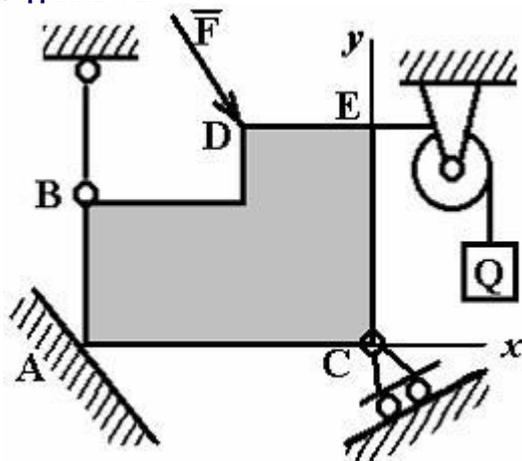
$m = 1,1$ кг, $V_A = 13$ м/с, $\tau_{BD} = 1,1$ с,
 $R = 2,2$ м, $f = 0,16$, $\alpha = 15^\circ$, $\beta = 45^\circ$,
 $h_0 = 0,6$ м, $c = 200$ Н/м.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

ЗАДАНИЕ N 1.



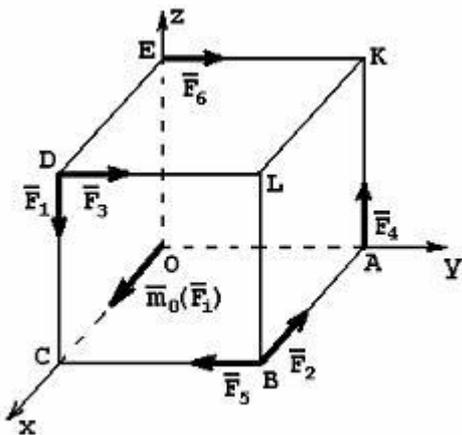
Реакция опоры в точке A правильно направлена на рисунке

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- \vec{R}
- \vec{R}
- \vec{R}
- \vec{R}_y
- \vec{R}_x

ЗАДАНИЕ N 2.

К вершинам куба приложены силы: $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4, \vec{F}_5, \vec{F}_6$.



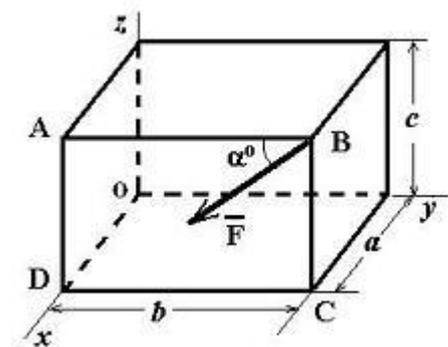
$\vec{m}_0(\vec{F}_1)$ - вектор момента относительно начала координат – это момент силы ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- \vec{F}_1
- \vec{F}_4
- \vec{F}_5
- \vec{F}_6
- \vec{F}_3

ЗАДАНИЕ N 3.

Сила \vec{F} лежит в плоскости ABCD и приложена в точке B.



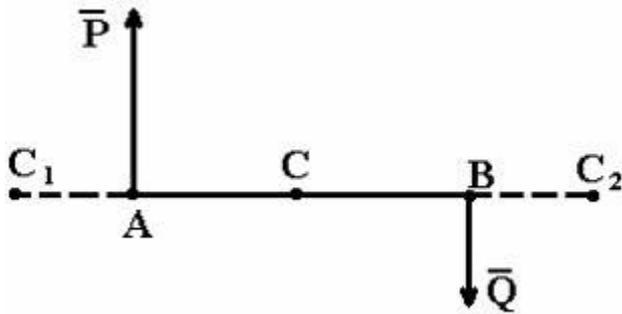
Момент силы \vec{F} относительно оси OY равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $F a \sin \alpha$
- $F b \cos \alpha$
- $F c \sin \alpha$
- $F c \cos \alpha$

ЗАДАНИЕ N 4.

К плечу AB приложены две антипараллельные силы: $P=6\text{H}$, $Q=2\text{H}$, $AB=8\text{м}$. Точки C, C_1, C_2 , - точки возможного приложения равнодействующей.



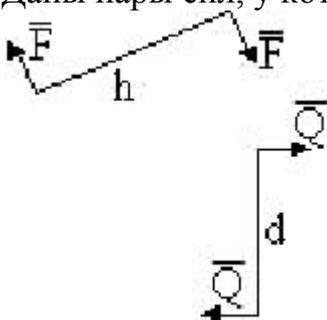
Тогда модуль равнодействующей и расстояние, на котором она приложена, соответственно равны.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $R=4H, AC_2=12м.$
- $R=4H, AC_1=4м.$
- $R=8H, AC_2=12м.$
- $R=8H, AC_1=4м.$
- $R=4H, AC=4м.$

ЗАДАНИЕ N 5.

Даны пары сил, у которых $F=3Н, Q=2Н, h=6м, d=5м.$



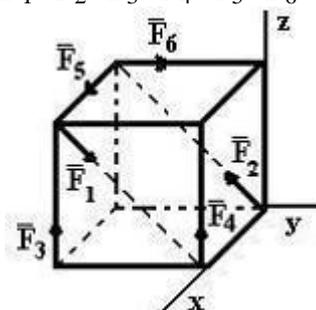
После сложения, сила результирующей пары при плече $l=10м$ будет равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 3,7Н
- 1,8Н
- 1Н
- 2,8Н
- 5Н

ЗАДАНИЕ N 6.

К вершинам куба, со стороной равной a , приложены шесть сил $F_1=F_2=F_3=F_4=F_5=F_6=F.$



Сумма моментов всех сил системы относительно оси OX равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- aF
- 2aF
- aF
- 2aF
- 0

ЗАДАНИЕ N 9.

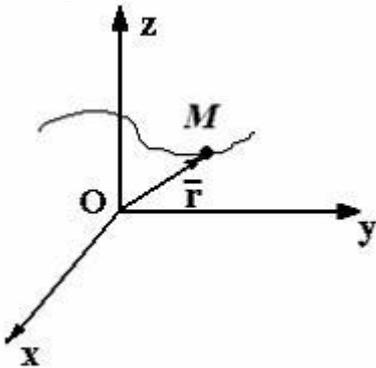
Уравнение приведенное ниже используется при _____ способе задания движения точки: $\vec{r} = \vec{r}(t)$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- естественном
- координатном (в декартовой системе координат)
- векторном
- координатном (в полярной системе координат)
- координатном (в цилиндрической системе координат)

ЗАДАНИЕ N 10.

Материальная точка **М** движется по закону $\vec{r} = 4\vec{i} + \sin t \vec{j} + 3t\vec{k}$.



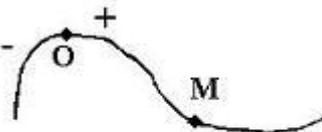
Тогда ускорение точки будет направлено ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- параллельно плоскости **YZ**
- параллельно оси **Y**
- перпендикулярно оси **Z**
- параллельно плоскости **XZ**
- перпендикулярно оси **X**

ЗАДАНИЕ N 11.

Движение точки по известной траектории задано уравнением $\sigma = 5 - 1,5t^2$ (м).



$OM = \sigma$

Скорость точки в момент времени $t=1$ с равна...(м/с)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

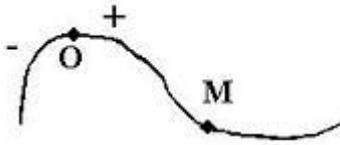
- 5
- 3

- 3,5
- 2

ЗАДАНИЕ N 12.

Движение точки по известной траектории задано уравнением $2t+3t^2$ (м).

$\sigma = 1-$



$OM = \sigma$

В момент времени $t=1$ с нормальное ускорение равно $a_n = 2$ (м/с²), радиус кривизны траектории $\rho = \dots$ (м).

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

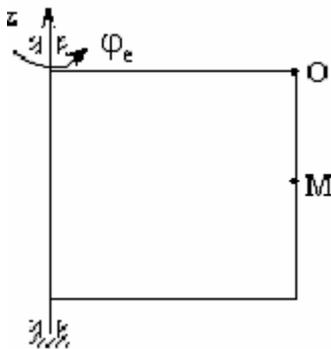
- 12,5
- 8
- 2
- 0,5

ЗАДАНИЕ N 14.

Прямоугольная пластинка вращается вокруг вертикальной оси по закону

$$\varphi_e = \frac{\pi}{3}t \text{ рад}$$

. По одной из сторон пластинки движется точка по закону $OM = 2t$ м.



Ускорение Кориолиса для точки M, равно...

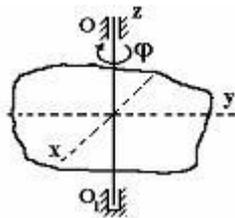
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $\frac{2\pi}{3}t \text{ м/с}^2$
- $\frac{2\pi}{3} \text{ м/с}^2$
- 0 м/с^2
- $\frac{2\pi \cdot \sqrt{3}}{3} \text{ м/с}^2$

ЗАДАНИЕ N 15.

Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси OO_1 по закону

$$\varphi = (4 + \sqrt{3})^2 - 7t$$



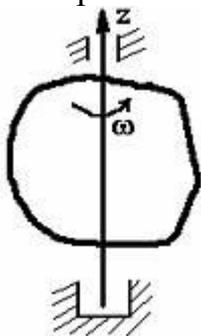
В момент времени $t = 1$ с тело будет вращаться ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- равномерно
- равнозамедленно
- равноускоренно
- замедленно
- ускоренно

ЗАДАНИЕ N 16.

Тело равномерно вращается вокруг оси Z с угловой скоростью $\omega = 6 \text{ с}^{-1}$.



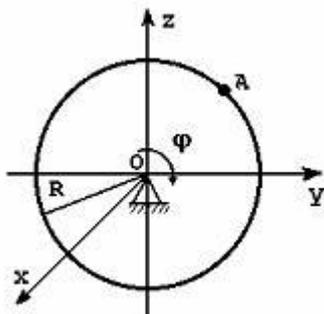
За время $t=2$ с тело повернется на угол

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 120°
- 360°
- 3 рад
- 12 рад

ЗАДАНИЕ N 17.

Тело радиуса $R=10$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 2+t^3$ рад.



В момент времени $t=2$ с точка А имеет нормальное ускорение, равное...

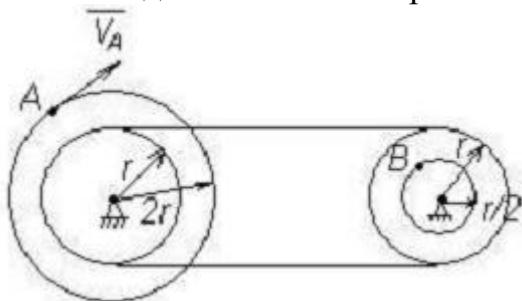
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1440 см/с^2
- 1600 см/с^2
- 1000 см/с^2

- 360 см/с^2

ЗАДАНИЕ N 18.

Точка А одного из шкивов ременной передачи имеет скорость $V_A=20 \text{ см/с}$.



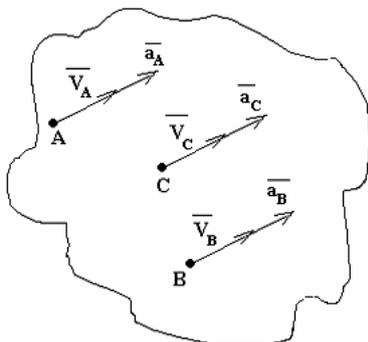
равна ...

Тогда скорость точки В другого шкива

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $V_B=40 \text{ см/с}$
- $V_B=20 \text{ см/с}$
- $V_B=10 \text{ см/с}$
- $V_B=5 \text{ см/с}$

ЗАДАНИЕ N 20.



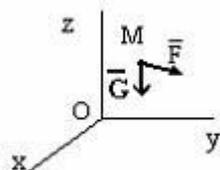
Тело движется так, что точки его имеют направления скорости и ускорений, как показано на рисунке. В этом случае справедливо утверждение, что тело...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- ускоренно вращается вокруг неподвижной оси
- движется поступательно по окружности
- движется поступательно, криволинейно, ускоренно
- движется поступательно, прямолинейно, ускоренно

ЗАДАНИЕ N 23.

На свободную материальную точку М массы $m=1 \text{ кг}$ действует, кроме силы тяжести G , сила $\vec{F} = 9,8\vec{k}$ (Н).



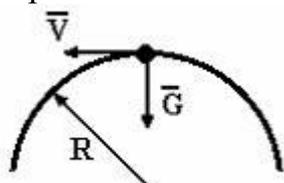
Если в начальный момент точка находилась в покое, то в этом случае она будет...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- находиться в покое
- двигаться равномерно вдоль оси OX
- двигаться ускоренно вниз
- двигаться равноускоренно вверх
- двигаться равномерно вверх

ЗАДАНИЕ N 25.

Груз весом $G=3$ кН движется по кольцу радиуса $R=50$ см, находящемуся в вертикальной плоскости.



Если давление на кольцо в верхней точке траектории будет равным 0 ($g=10$ м/с²), то скорость груза в этой точке будет равна $V = \dots$ (м/с)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 4,1
- 1,2
- 12,2
- 22,4
- 2,2

ЗАДАНИЕ N 27.

Материальная точка движется под действием известной силы. Из перечисленных характеристик движущейся точки

- A. масса
- B. скорость
- C. ускорение
- D. сила

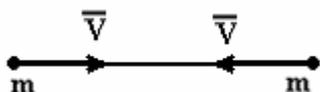
для определения кинетической энергии точки необходимы...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- A и C
- A и D
- A, C и D
- A и B

ЗАДАНИЕ N 28.

Система состоит из двух материальных точек, каждая из которых обладает массой m и скоростью \bar{v} .



Тогда модуль количества движения данной системы будет равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- $mV\sqrt{2}$
- 0
- mV
- 2mV
- $2mV\sqrt{2}$

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично¹⁰.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	<i>Знание терминов, определений, понятий</i>
	<i>Знание основных законов, теорем, принципов и методов решения задач механики</i>
	<i>Четкость изложения и интерпретации знаний</i>
Умения	<i>Уметь применять на практике полученные знания</i>
Навыки	<i>Владение принципами решения задач механики</i>
	<i>Владение методами моделирования задач механики</i>

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<i>Знание терминов, определений, понятий</i>	<i>Не знает терминов и определений</i>	<i>Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок</i>	<i>Знает термины и определения</i>	<i>Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно</i>
<i>Знание основных законов, теорем,</i>	<i>Не знает основных</i>	<i>Знает, но допускает</i>	<i>Знает основные теоремы статики;</i>	<i>Знает основные понятия и</i>

¹⁰ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

<i>принципов и методов решения задач механики</i>	законов, теорем, принципов и методов решения задач механики	неточности при изложении основных теорем статики; условий равновесия сходящейся, плоской и пространственной систем сил; знает основные виды движения; основные законы динамики точки. Рассказывает об основных методах решения задач по изученным разделам.	условия равновесия сходящейся, плоской и пространственной систем сил; основные теоремы кинематики; виды движения; основные теоремы и законы динамики точки и системы материальных точек, может изложить методы решения задач по изученным разделам.	аксиомы теоретической механики; основные теоремы статики; условия равновесия сходящейся, плоской и пространственной систем сил; основные теоремы кинематики; виды движения; основные теоремы и законы динамики точки и системы материальных точек, Самостоятельно может изложить методы решения задач по изученным разделам.
<i>Четкость изложения и интерпретации знаний</i>	Не может излагать и интерпретировать полученные знания	Обучающийся допускает неточности при изложении: классификации основных форм и объектов расчетов	Может излагать классификацию основных форм и объектов расчетов; основные понятия и аксиомы теоретической механики;	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает классификацию основных форм и объектов расчетов;

Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<i>Уметь применять на практике полученные знания</i>	Не умеет применять на практике полученные знания	Выполняет на практике задачи расчета на равновесие конструкций, но допускает ошибки. может составлять кинематические уравнения и	выполняет на практике расчет на равновесие; может составлять кинематические уравнения и определять основные кинематические	Самостоятельно может применять на практике методы расчета конструкций на равновесие; определять основные кинематические

		может составлять дифференциальные уравнения движения точки и системы точек допуская неточности.	характеристики движения; может составлять дифференциальные уравнения движения точки и системы точек	характеристики движения; составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки и системы материальных точек; получать конечные уравнения движения точки и системы материальных точек (твердого тела).
--	--	---	--	---

Оценка сформированности компетенций по показателю *навыки*.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<i>Владение принципами решения задач механики</i>	Не владеет принципами решения задач механики	С дополнительной помощью может выполнить переход от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий	Может произвести переход от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий.	Владеет способами перехода от реального объекта к расчетной схеме в зависимости от конкретных условий, принципами решения задач механики
<i>Владение методами моделирования задач механики</i>	Не владеет методами моделирования и расчета задач механики	С дополнительной помощью может осуществлять расчет простых конструкций на равновесие; Расчет характеристик движения точки;	Может применять основные методы расчета простых конструкций на равновесие; методами расчета характеристик движения точки; методами исследования движения материальной точки.	Методами моделирования задач механики. Методами расчета простых и составных конструкций на равновесие; Методами расчета характеристик движения точки и твердого тела; Методами исследования движения механических систем.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Специализированная аудитория	Учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет, презентационная техника

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Не используется в учебном процессе	

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

5. *Тарг, С. М.* Краткий курс теоретической механики: учеб. для вузов /С.М. Тарг. — изд. 20-е, стер. — М.: Высш. шк., 2010. — 416 с.
6. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учебник / Н. Н. Никитин. - Москва : Лань, 2011. - 720 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1807
7. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. — изд. 48-е, стер. — СПб.: изд-во "Лань", 2008. — 448 с.
8. *Мещерский, И.В.* Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. —Электрон.текстовые данные. - СПб.: изд-во "Лань", 2012. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2786
9. *Яблонский, А.А.* Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для техн. вузов / А.А. Яблонский, С.С. Норейко, С.А. Вольфсон и др.; под ред. А.А. Яблонского. — 13-е изд., стер. — М.: Интеграл-Пресс, 2004. — 384 с.
10. *Воробьев, Н.Д.* Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. — 274 с
11. *Воробьев, Н.Д.* Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. — Электрон.текстовые данные. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. - Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918111192511800002037>
12. *Бать, М.И.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4551
13. *Бать, М.И.* Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон.текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4552
14. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4552
15. *Дегтярь А.Н.* Применение теоремы об изменении кинетического момента к исследованию вращательного движения системы: методические указания к выполнению расчетно-графического задания /А. Н. Дегтярь, И. В. Колмыкова. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. — 24 с.
16. *Дегтярь А.Н.* Динамика материальной точки: методические указания к выполнению расчетно-графического задания /А. Н. Дегтярь, И. В. Колмыкова. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. — 20 с.

17. *Воробьев, Н.Д.* Теоретическая механика: учебное пособие / Н. Д. Воробьев, М. Ю. Ельцов, Л. Н. Спиридонова, С. К. Самойлова, А. Н. Дегтярь.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2004. – 195 с
18. М.Я. Выгодский. Справочник по высшей математике. Государственное издательство физико-математической литературы. Москва, 1998 и др.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/>
2. <http://www.teoretmeh.ru/>
3. <http://www.teoretmeh.ru/test.htm>
4. http://exir.ru/termeh/ploskaya_sistema_shodyaschisa_sil.htm
5. <http://www.teoretmeh.ru/lect.html>
6. http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu_meh05.pdf
7. http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu_meh02.pdf
8. <http://teormeh.bstu.ru/shared/attachments/48666>
9. <http://standartgost.ru/>

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.
Протокол № 6 заседания кафедры от «24» марта 2020г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО



Дежнев А.Н.

Директор института _____

подпись, ФИО



Уваров В.А.