

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
 Инженерно-технический институт

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.21.1 Теоретическая механика

для программы **специалитета**
 по направлению: **21.05.04 Горное дело**
 специализация: - **Открытые горные работы**
 - **Горные машины и оборудование;**
 - **Шахтное и подземное строительство;**
 - **Подземная разработка рудных месторождений;**

Форма обучения: очная

Автор(ы): Сафонова М.Н., к.т.н., доцент, доцент ИТИ, marisafon_2006@mail.ru

<p>РЕКОМЕНДОВАНО</p> <p>Заведующий кафедрой разработчика ____ ПМ ____</p> <p>_____/ Сафонова М.Н.</p> <p>протокол № ____</p> <p>от «__» _____ 20__ г.</p>	<p>ОДОБРЕНО</p> <p>Заведующий выпускающей кафедрой _____</p> <p>_____/ _____</p> <p>протокол № ____</p> <p>от «__» _____ 20__ г.</p> <p>Руководитель программы*</p> <p>_____/ _____</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>ПРОВЕРЕНО</p> <p>Нормоконтроль в составе ОП пройден</p> <p>Специалист УМО/деканата _____</p> <p>_____/ _____</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>
<p>Рекомендовано к утверждению в составе ОП</p> <p>Председатель УМК _____/ _____</p> <p>протокол УМК № ____ от «__» _____ 20__ г.</p>		<p>Эксперт УМК</p> <p>_____/ _____</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>

* для программ магистратуры

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.21.1 Теоретическая механика
Трудоемкость 6 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель освоения: изучение и приобретение умений и навыков математического моделирования и исследования механического движения расчетных объектов (материальных точек, твердых тел и механических систем); формирование общетехнической базы отраслевой подготовки и технического мировоззрения за счет развития инженерного мышления и расширения кругозора, на основе которых будущий специалист сумеет самостоятельно овладевать новыми знаниями в условиях постоянного развития науки и производства.

Краткое содержание дисциплины. Теоретическая механика является базовой общинженерной дисциплиной, опирается на закономерности механического взаимодействия материальных тел, изучаемых в курсе физики, и использует современные математические методы расчета. Законы и методы теоретической механики позволяют изучить и объяснить целый ряд важных явлений в окружающем нас мире, и способствуют дальнейшему росту и развитию естествознания в целом, а также выработке правильного мировоззрения. Без усвоения методов механики не может быть современного образования, потому что в современной технической жизни механическая форма движения материи все еще остается доминирующей.

Статика: аксиомы статики, связи и реакции связей, условия равновесия системы сходящихся сил, условия равновесия произвольной плоской и пространственной систем сил, центр тяжести твердого тела.

Кинематика: способы задания движения точки, скорости и ускорения точки, поступательное, вращательное, плоскопараллельное движения твердого тела, сложное движение точки.

Динамика: законы динамики, дифференциальные уравнения движения точки, относительное движение точки, механическая система, моменты инерции, общие теоремы динамики, принцип Даламбера, аналитическая механика, теория удара.

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

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);</p>	<p>Знать - фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики; - постановку и методы решения задач о движении и равновесии твердого тела и механических систем; - необходимый математический аппарат механики и современные методы компьютерного моделирования. Уметь - применять математический аппарат для решения прикладных задач в области механики; - поставить и решить задачу о равновесии и движении материальных тел. Владеть (методиками) - методами теоретического анализа конструкций и механизмов; - навыками составления и решения уравнений движения и равновесия механической системы.</p>

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.21.1	Теоретическая механика	3,4	Б1.Б.11 Математика, Б1.Б.12 Физика	Б1.Б.21.2 Сопроотивление материалов Б1.Б.21.3 Детали машин

1.4. Язык преподавания: русский

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.Б.21.1 Теоретическая механика	
Курс изучения	2	
Семестр(ы) изучения	3,4	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет, экзамен	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3/3	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	108/108	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	59/54	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	18/17	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	36/34	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	36/34	-
- лабораторные работы		
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	5/3	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	49/27	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	27	

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОГ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОГ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОГ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОГ		КСР (консультации)
3 семестр											
Тема 1. Основные понятия и исходные положения статики.	7	1		2							4
Тема 2. Система сходящихся сил.	7	1		2							4
Тема 3. Момент силы относительно центра. Пара сил.	7	2		2						1	2
Тема 4. Плоская система сил.	9	2		2							5
Тема 5. Пространственная система сил.	9	2		2							5
Тема 6. Центр тяжести.	10	2		2						1	5
Тема 7. Трение	11	2		4							5
Тема 8. Кинематика точки. Способы задания движения.	11	2		4						1	4
Тема 9. Поступательное и вращательное движение.	9	1		4							4
Тема 10. Плоскопараллельное движение.	10	1		4						1	4
Тема 11. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки.	9	1		4							4
Тема 12. Сложное	9	1		4						1	3

движение точки.											
	108	18		36						5	49
4 семестр											
Тема 13. Введение в динамику. Законы динамики.	10	2		4							4
Тема 14. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение задач.	11	2		4						1	4
Тема 15. Общие теоремы динамики точки.	10	2		4							4
Тема 16. Несвободное и относительное движение.	11	2		4						1	4
Тема 17. Введение в динамику системы. Моменты инерции.	8	2		4							2
Тема 18. Теоремы о движении центра масс, об изменении количества движения и момента количества движения системы.	10	2		5						1	2
Тема 19. Теорема об изменении кинетической энергии.	11	2		5							4
Тема 20. Приложение общих теорем к динамике твердого тела.	10	3		4							3
Экзамен	27										
Всего часов	108	17		34						3	27

3.2. Содержание тем программы дисциплины

3 семестр:

Тема 1. Основные понятия и исходные положения статики.

Абсолютно твердое тело. Задачи статики. Исходные положения статики. Связи и их реакции.

Тема 2. Система сходящихся сил.

Проекция силы на ось и на плоскость. Аналитический и графический способ задания и сложения сил.

Тема 3. Момент силы относительно центра. Пара сил.

Момент силы относительно точки. Пара сил. Момент пары. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к данному центру. Условия равновесия системы сил. Теорема о моменте равнодействующей.

Тема 4. Плоская система сил.

Алгебраические моменты сил и пары. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Равновесие плоской системы сил. Равновесие систем тел. Статически определимые и статически неопределимые системы тел. Определение внутренних усилий. Распределенные силы. Расчет плоских ферм. Типовые задачи.

Тема 5 Пространственная система сил.

Момент силы относительно оси. Вычисление главного вектора и главного момента системы сил. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Равновесие произвольной системы сил. Случай параллельных сил.

Тема 6. Центр тяжести.

Центр параллельных сил. Силовое поле. Центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел. Способы определения координат центров тяжести тел. Центр тяжести некоторых однородных тел.

Тема 7. Трение

Законы трения скольжения. Реакция шероховатых связей. Угол трения. Равновесие при наличии трения. Трение нити о цилиндрическую поверхность. Трение качения.

Тема 8 Кинематика точки. Способы задания движения.

Введение в кинематику. Способы задания движения точки. Вектор скорости точки. Вектор ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения. Оси естественного трехгранника. Числовое значение скорости. Касательное и нормальное ускорения точки. Некоторые частные случаи движения точки. Графики движения, скорости и ускорения точки. Скорость и ускорения в полярных координатах

Тема 9 Поступательное и вращательное движение.

Поступательное движение. Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращение. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.

Тема 10. Плоскопараллельное движение.

Уравнение плоскопараллельного движения. Разложение движения на поступательное и вращательное. Определение траекторий точек плоской фигуры. Определение скоростей плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о центроидах. Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.

Тема 11 Движение твердого тела вокруг неподвижной точки.

Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Кинематические уравнения Эйлера. Скорости и ускорения точек тела. Общий случай движения свободного твердого тела.

Тема 12. Сложное движение.

Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).

4 семестр:

Тема 13. Введение в динамику. Законы динамики.

Основные понятия и определения. Законы динамики. Задачи динамики материальной точки. Система единиц. Основные виды сил.

Тема 14. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение задач.

Решение первой задачи динамики. Решение основной задачи динамики. Примеры решения задач. Решение основной задачи динамики при криволинейном движении точки.

Тема 15. Общие теоремы динамики точки.

Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов). Работа силы. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии точки.

Тема 16. Несвободное и относительное движение.

Несвободное движение точки. Относительное движение точки. Влияние вращение Земли на равновесие и движение тел.

Тема 17. Введение в динамику системы. Моменты инерции.

Механическая система. Силы внешние и внутренние. Масса системы. Центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Моменты инерции тела относительно параллельных осей. Теорема Гюйгенса. Центробежные моменты инерции. Понятия о главных осях инерции тела.

Тема 18. Теоремы о движении центра масс, об изменении количества движения и момента количества движения системы.

Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения. Главный момент количества движения системы. Теорема об изменении главного момента количества движения системы (теорема моментов). Закон сохранения главного момента количества движения.

Тема 19. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

Кинетическая энергия системы. Некоторые случаи вычисления работы. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

Тема 20. Приложение общих теорем к динамике твердого тела.

Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник. Экспериментальное определение моментов инерции. Плоскопараллельное движение твердого тела. Элементарная теория гироскопа. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Формы проведения занятий включают:

- лекции, на которых закладываются теоретическая база знаний по дисциплине;
- практические занятия, где студенты приобретают практические навыки в решении задач;
- самостоятельная работа студентов, которая осуществляется в форме индивидуального выполнения заданий (расчетно-графические работы), индивидуально-аудиторного – с консультацией у преподавателя, выполнения самостоятельных и контрольных работ.

Методами обучения являются:

- дополнительные разъяснения труднопонимаемых положений теории;
- иллюстрирование материала графиками и таблицами;
- подкрепление теоретических вопросов примерами;

Средства и технологии обучения: базовые учебники, иллюстрация на доске, мультимедиа в интерактивном режиме; использование компьютерного класса для СРС.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы² обучающихся по дисциплине

Так как дисциплина «Теоретическая механика» является классической, не требует постоянной актуализации, для самостоятельного изучения дисциплины студенту имеет смысл придерживаться следующей последовательности действий:

1. Необходимо ознакомиться с программой дисциплины, понять структуру курса, выяснить перечень вопросов, выносимых на зачет и экзамен.
2. Подобрать учебные пособия, изучая которые можно будет усвоить содержание дисциплины и сдать зачет/экзамен. При поиске учебного пособия (пособий) руководствоваться следующими положениями:

- важно, чтобы в учебнике излагались все темы дисциплины, наиболее адаптированные к перечню вопросов для зачета/экзамена;
- признанными достоинствами обладает учебник, выдержавший несколько изданий;
- оправданно изучать учебное пособие последних лет издания.

² Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
3 семестр				
1	Тема 1. Основные понятия и исходные положения статики.	Самостоятельная работа с учебным материалом	4	Устный опрос
2	Тема 2. Система сходящихся сил.	Самостоятельная работа с учебным материалом	4	Устный опрос, решение задач
3	Тема 3. Момент силы относительно центра. Пара сил.	Самостоятельная работа с учебным материалом	2	Устный опрос
4	Тема 4. Плоская система сил.	Расчетно-графические работы №1. Определение реакций опор твердого тела. № 2. Определение реакций опор и сил в стержнях плоской фермы.	5	Защита РГР, контрольная работа № 1
5	Тема 5. Пространственная система сил.	Расчетно-графическая работа № 3. Определение реакций опор твердого тела (пространственная система).	5	Защита РГР
6	Тема 6. Центр тяжести.	Расчетно-графическая работа № 4. Определение положения центра тяжести тела.	5	Защита РГР, контрольная работа № 2
7	Тема 7. Трение	Самостоятельная работа с учебным материалом	5	Устный опрос, решение задач
8	Тема 8. Кинематика точки. Способы задания движения.	Самостоятельная работа с учебным материалом	4	Контрольная работа № 3
9	Тема 9. Поступательное и вращательное движение.	Расчетно-графическая работа № 5. Определение кинематических характеристик при поступательном вращательном движениях.	4	Защита РГР, устный опрос
10	Тема 10. Плоскопараллельное движение.	Расчетно-графическая работа № 6. Кинематический анализ многосвязного механизма.	4	Защита РГР, контрольная работа № 4
11	Тема 11. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки.	Самостоятельная работа с учебным материалом	4	Устный опрос
12	Тема 12. Сложное движение точки.	Расчетно-графическая работа № 7. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки.	3	Защита РГР

4 семестр				
13	Тема 13. Введение в динамику. Законы динамики.	Самостоятельная работа с учебным материалом	4	Устный опрос
14	Тема 14. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение задач.	Самостоятельная работа с учебным материалом	4	Устный опрос, решение задач
15	Тема 15. Общие теоремы динамики точки.	Самостоятельная работа с учебным материалом	4	Устный опрос, решение задач, проработка темы (конс-пект), контрольная работа № 5
16	Тема 16. Несвободное и относительное движение.	Расчетно-графическая работа № 8. Исследование относительного движения материальной точки.	4	Защита РГР
17	Тема 17. Введение в динамику системы. Моменты инерции.	Самостоятельная работа с учебным материалом	2	Устный опрос, решение задач
18	Тема 18. Теоремы о движении центра масс, об изменении количества движения и момента количества движения системы.	Самостоятельная работа с учебным материалом	2	Устный опрос, решение задач, проработка темы (конс-пект), контрольная работа № 6
19	Тема 19. Теорема об изменении кинетической энергии.	Расчетно-графическая работа № 9. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы.	4	Защита РГР, решение задач
20	Тема 20. Приложение общих теорем к динамике твердого тела.	Самостоятельная работа с учебным материалом	3	Устный опрос, решение задач
	Итого		76	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для актуализации теоретического курса, студентам можно порекомендовать сделать обзор новых литературных источников библиотеки. При этом необходимо осуществлять подбор специальной литературы с использованием электронных каталогов, сети Интернет, реферативных журналов, профессиональных журналов, публикаций в периодической печати, сообщений на семинарах и конференциях.

Помимо этого, каждый обучающийся СВФУ обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС). В настоящее время имеется 39 договоров о доступе к электронным отечественным и зарубежным ресурсам. Электронные образовательные ресурсы представлены в научной библиотеке <http://s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/vspomogatelnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/full-text-database/>, <http://s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/vspomogatelnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/electronic-resources-of-the-temporary-access/>.

- Электронно-библиотечные системы (учебники) – («КнигаФонд», «Лань», «Университетская книга онлайн», «Консультант студента», IPRbooks).
- БД диссертаций – Электронная Библиотека Диссертаций (Российская государственная библиотека), ProQuest Dissertations & Theses.
- Зарубежные – Web of Science, Scopus, Elibrary “Language Literature and Linguistics”, ProQuest Research Library, ArticleShoice 500, Cambridge Companions Online: The Literature and Classics Companions Collection, EBSCO, JSTOR, Oxford University Press, Science издательства the American Association for the Advancement of Science (AAAS), Nature Publishing Group, Taylor&Francis (компания Metapress), American Institute of Physics, Multi-Science Journals Collection, Thomson Reuters, Web of Knowledge(SM) Trial Access, MathSciNet, Springer.
- Российские – Elibrary.ru, «Информо», «ИВИС», "Гребенников", Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ), База данных ВИНТИ.

Автоматизированные рабочие места для читателей в библиотеке СВФУ– 120. Сайт библиотеки НБ СВФУ - <http://libr.s-vfu.ru>. На сегодняшний день Электронная библиотека содержит более 800 полнотекстовых изданий из них: авторефераты - 309 экз, труды ППС – 398 экз, 93 экз. – малоэкземплярные учебники, редкие книги и т.п. А также архив научных публикаций и учебно-методических материалов преподавателей университета хранится в печатном виде.

Рейтинговый регламент по дисциплине: (3 семестр)

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Посещение лекционных занятий	4	5
Посещение практических занятий	4	5
Расчетно-графические работы	25	30
Контрольные работы	20	40
Проработка (конспект, решение доп.задач)	7	20
Количество баллов для получения зачета (min-max)	60	100

Рейтинговый регламент по дисциплине: 4 семестр)

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Посещение лекционных занятий	3	4
Посещение практических занятий	7	9
Расчетно-графические работы	14	20
Контрольные работы	16	20
Проработка (конспект, решение доп.задач)	-	5
Лабораторные работы	5	12
Экзамен	-	30
Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)	45	70

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Теоретическая механика»

1. Сформулировать *первый закон динамики* (закон инерции).
2. Сформулировать *второй закон динамики* (закон пропорциональности силы и ускорения).
3. Сформулировать *третий закон динамики* (закон равенства действия и противодействия).
4. Сформулировать *четвёртый закон динамики* (закон независимости действия сил).
5. Сформулировать определение понятия «*инерциальная система отсчёта*».
6. Записать *основное уравнение динамики* несвободной материальной точки в векторном виде.

7. Записать *дифференциальные уравнения движения* несвободной материальной точки в декартовой системе отсчёта.
8. Записать *дифференциальные уравнения движения* несвободной материальной точки в естественных координатных осях.
9. Сформулировать суть *первой задачи динамики*.
10. Сформулировать суть *второй задачи динамики*.
11. Как определяются *постоянные интегрирования* при решении второй задачи динамики?
12. Сформулировать определение понятия «*восстанавливающая сила*».
13. Сформулировать определение понятия «*коэффициент жёсткости пружины*».
14. Записать формулу для определения модуля *силы упругости* пружины.
15. Под действием каких сил осуществляются *свободные колебания* точки?
16. Записать *дифференциальное уравнение свободных колебаний* точки.
17. Записать *уравнения свободных колебаний* точки.
18. Сформулировать определение понятия «*амплитуда свободных колебаний* точки».
19. Сформулировать определение понятия «*период свободных колебаний* точки».
20. Сформулировать определение понятия «*циклическая частота свободных колебаний* точки».
21. Записать *дифференциальное уравнение затухающих колебаний* точки.
22. Записать *уравнения затухающих колебаний* точки.
23. Сформулировать определение понятия «*период затухающих колебаний* точки».
24. Сформулировать определение понятия «*амплитуда затухающих колебаний* точки».
25. Сформулировать определение понятия «*циклическая частота затухающих колебаний*».
26. Какие колебания называют *колебаниями с малым сопротивлением внешней среды*?
27. Записать *уравнения аperiodического движения* точки.
28. Под действием каких сил происходят *вынужденные колебания* материальной точки?
29. Записать формулу для определения *периода возмущающей силы*.
30. Записать *дифференциальное уравнение движения* точки под действием восстанавливающей и возмущающей сил.
31. Записать *уравнение вынужденных колебаний малой частоты*.
32. Записать *уравнение вынужденных колебаний большой частоты*.
33. Записать условие, при котором происходит явление *резонанса*.
34. Записать *дифференциальное уравнение движения* точки, происходящее под действием восстанавливающей силы, возмущающей силы, изменяющейся по периодическому закону, и силы сопротивления движению, пропорциональной первой степени скорости.
35. Записать *основное уравнение динамики относительного движения*.
36. Записать формулу для определения *переносной силы инерции*.
37. Записать формулу для определения *кориолисовой силы инерции*.
38. Записать *основное уравнение динамики относительного движения* точки для случая, когда переносное движение есть неравномерное вращение относительно неподвижной оси, а относительное движение прямолинейное.
39. Записать *основное уравнение динамики относительного движения* точки для случая, когда переносное движение есть равномерное вращение относительно неподвижной оси, а относительное движение прямолинейное.
40. Записать *основное уравнение динамики относительного движения* точки для случая, когда переносное движение есть поступательное неравномерное криволинейное движение, а относительное движение прямолинейное.
41. Записать *основное уравнение динамики относительного движения* точки для случая, когда переносное движение есть прямолинейное и равномерное движение, а относительное движение прямолинейное.
42. Сформулировать *принцип относительности классической механики*.
43. Сформулировать определение понятия «*механическая система*».
44. Сформулировать определение понятия «*свободная механическая система*».

45. Сформулировать определение понятия «несвободная механическая система».
46. Сформулировать определение понятия «внешние силы».
47. Сформулировать определение понятия «внутренние силы».
48. Сформулировать определение понятия «неизменяемая механическая система».
49. Сформулировать определение понятия «центр масс механической системы».
50. Записать формулу для определения *радиус-вектора центра масс механической системы*.
51. Записать формулу для определения *главного вектора активных сил*.
52. Записать формулу для определения *главного вектора реакций внешних связей*.
53. Записать формулу для определения *главного вектора реакций внутренних связей*.
54. Записать формулу для определения вектора *скорости центра масс механической системы*.
55. Записать формулу для определения вектора *ускорения центра масс механической системы*.
56. Записать формулы для определения *проекций вектора скорости центра масс механической системы на координатные оси*.
57. Записать формулы для определения *проекций вектора ускорения центра масс механической системы на координатные оси*.
58. Записать формулу для определения модуля *скорости центра масс механической системы*.
59. Записать формулу для определения модуля *ускорения центра масс механической системы*.
60. Что является *мерой инертности* при поступательном движении твёрдого тела?
61. Что является *мерой инертности* при вращательном движении твёрдого тела?
62. Сформулировать определение понятия «*момент инерции тела относительно оси вращения*».
63. Что характеризует *момент инерции тела относительно оси вращения*?
64. Сформулировать *теорему Штейнера*.
65. Записать формулу для определения *момента инерции тела относительно вертикальной оси вращения*.
66. Сформулировать определение «*радиус инерции твёрдого тела относительно оси вращения*».
67. Записать формулу для определения *момента инерции механической системы*.
68. Сформулировать *теорему о движении центра масс механической системы*.
69. Записать векторную формулу, выражающую *теорему о движении центра масс механической системы*.
70. Записать *дифференциальные уравнения движения центра масс механической системы в декартовой системе отсчёта*.

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

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

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

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания зачета

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (дескриптор) (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения (баллы)	Критерий оценивания	Оценка
способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных,	Знать: - фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики;	85...100	Формализация задачи проведена без ошибок. Расчетная схема составлена без ошибок. Выбор алгоритма решения	Зачтено

инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (ОПК-2);	- постановку и методы решения задач о движении и равновесии твердого тела и механических систем; - необходимый математический аппарат механики и современные методы компьютерного моделирования.		обоснован. Задача решена без ошибок с применением соответствующих формул. Уверенное и аргументированное объяснение хода выполнения работ с момента постановки задачи до анализа полученного решения.	
	Уметь: - применять математический аппарат для решения прикладных задач в области механики; - поставить и решить задачу о равновесии и движении материальных тел.	60...84,9	Суммарное количество баллов в сумме по контрольным срезам в течении семестра не менее 60. Выполнено $\geq 70\%$ расчетных заданий. Уверенно и аргументировано обоснован выбранный вариант ответа расчетного задания.	
	Владеть (методиками): - методами теоретического анализа конструкций и механизмов; - навыками составления и решения уравнений движения и равновесия механической системы	50...59,9	Формализация не проведена, расчетная схема составлена неверно. Типовая задача не решена.	Не зачтено
		минимальный	Суммарное количество баллов в сумме по контрольным срезам в течении семестра менее 50.	Не освоена

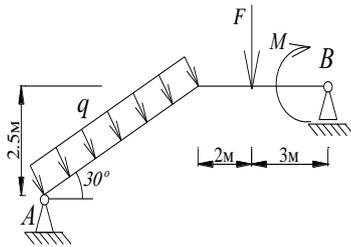
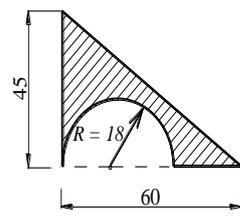
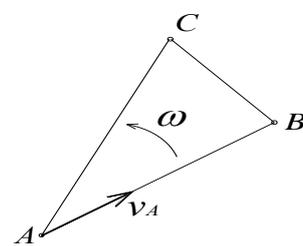
6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания экзамена

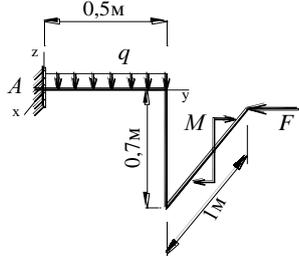
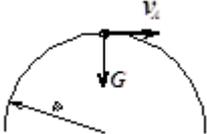
Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (дескриптор) (по п. 1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерий оценивания	Оценка
способностью применять систему фундаментальных знаний (математических),	Знать: - фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики; - постановку и методы	Высокий	Формализация задачи проведена без ошибок. Расчетная схема составлена без ошибок. Выбор алгоритма решения обоснован. Задача решена без	отлично

<p>естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (ОПК-2);</p>	<p>решения задач о движении и равновесии твердого тела и механических систем; - необходимый математический аппарат механики и современные методы компьютерного моделирования. Уметь: - применять математический аппарат для решения прикладных задач в области механики; - поставить и решить задачу о равновесии и движении материальных тел. Владеть (методиками): - методами теоретического анализа конструкций и механизмов; - навыками составления и решения уравнений движения и равновесия механической системы</p>		<p>ошибок с применением соответствующих формул. Уверенное и аргументированное объяснение хода выполнения работ с момента постановки задачи до анализа полученного решения.</p>	
		Базовый	<p>Формализация типовых задач проведена без ошибок. Выбор стандартного алгоритма обоснован. Типовые задачи решены без ошибок с применением стандартного алгоритма решения. Уверенное объяснение хода выполнения работ с момента формализации типовой задачи до решения.</p>	хорошо
		Минимальный	<p>Формализация типовых задач проведена с небольшими ошибками. Выбор стандартного алгоритма обоснован неуверенно и (или) с ошибками. Типовая задача решена с ошибками с применением стандартного алгоритма решения</p>	удовлетворительно
		Не освоены	<p>Формализация не проведена, расчетная схема составлена неверно. Типовая задача не решена.</p>	неудовлетворительно

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
способностью применять систему фундаментальных знаний (математических,	Знать: - фундаментальные законы природы и основные	3 семестр – зачет темы 1-12	Определить реакции опор A и B балки, находящейся под действием сосредоточенной силы $F = 2$ кН, равномерно

<p>естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (ОПК-2)</p>	<p>физические законы в области механики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановку и методы решения задач о движении и равновесии твердого тела и механических систем; - необходимый математический аппарат механики и современные методы компьютерного моделирования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математический аппарат для решения прикладных задач в области механики; - поставить и решить задачу о равновесии и движении материальных тел. <p>Владеть (методиками):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами теоретического анализа конструкций и механизмов; - навыками составления и решения уравнений движения и равновесия механической системы 	<p>4 Семестр – экзамен темы 13-20</p>	<p>распределенной нагрузки $q = 1,5$ кН/м и пары сил с моментом $M = 4$ кНм.</p>  <p>Определить положение центра тяжести плоской однородной пластины.</p>  <p>Касательное ускорение точки $a^t = 0,2t$. Определить момент времени t, когда скорость v точки достигнет 10 м/с, если при $t_0 = 0$ скорость $v_0 = 2$ м/с.</p> <p>Скорость точки A плоской фигуры ABC $v_A = 2$ м/с, угловая скорость фигуры $\omega = 2$ с⁻¹, расстояние $AB = 1,5$ м. Определить скорость точки B.</p>  <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механическая система. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. 2. Принцип Даламбера для точки и системы.
---	---	---------------------------------------	---

		<p>3. Задача. Определить опорные реакции в жесткой заделке А ломаной пространственной балки при заданных значениях нагрузок: $F = 10$ кН, $q = 5$ кН/м, $M = 12$ кНм. Отдельные части балки параллельны координатным осям. Сила $F // Ay$, пара сил M лежит в плоскости xAy.</p>  <p>4. Задача. Груз весом $G = 3$ кН движется по кольцу $R = 50$ см, находящемуся в вертикальной плоскости. Если давление на кольцо в верхней точке будет равно 0 ($g = 10$ м/с²), определить скорость точки</p> 
--	--	--

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Цель подготовки к сдаче зачета/экзамена заключается в закреплении и систематизации знаний, умений и навыков в решении типовых задач расчетов на прочность, жесткость и устойчивость. Подготовка к сдаче зачета/экзамена осуществляется в форме самостоятельного повторения изученного теоретического материала по предложенным вопросам, решения задач, выполнения заданий по программе курса. При подготовке следует внимательно ознакомиться с перечнем вопросов. Желательно составить краткий конспект или глоссарий по указанным вопросам, разобрать практические задания, рекомендованные преподавателем в соответствии с тематикой курса.

Форма проведения зачета: комплексный (решение задачи, собеседование по ходу решения задачи). Решение задачи направлено на оценку минимального уровня освоения результатов обучения. Включает 2 этапа: 1) Решение типовой задачи 2) Собеседование по ходу решения для проверки понимания поставленной задачи и умения обосновать выбранный алгоритм решения.

Решение задачи проводится в присутствии преподавателя в хорошо освещенной аудитории, с минимальным уровнем шума. Задача выдается студенту на бумажном носителе путем закрытого выбора студентом задания. Общая продолжительность решения тестирования составляет 30 минут и 15 минут на защиту задания.

На 1 этапе возможен отсев студентов, не прошедших первый этап испытаний. Условием допуска к защите являются положительные ответы (не менее 50%, т.е. должны быть приведены расчетная схема, эпюры, формулы и т.п.). На 2 этапе проверяется понимание и умение обосновать выбранный алгоритм решения.

Форма проведения экзамена: комплексный (письменные ответы на вопросы, собеседование по ответам). Экзаменационная работа подразумевает развернутые ответы по всем пройденным темам, включая темы 3 семестра.

Всего 2 теоретических вопроса и 2 задачи. Вопрос 1 на основные определения технической механики. Вопрос 2 на обоснование формул. Задача 1 расчет на прочность при простых видах деформаций, задача 2 задача на сложное сопротивление. Ответ на 1 вопрос оценивается преподавателем в 5 баллов, на 2 – 10 баллов, решение 1 задачи – 5 баллов, 2 задачи – 10 баллов, в зависимости от полноты ответа. Обязательно приведение схем, рисунков, таблиц, формул. Всего 30 баллов.

Экзамен проводится в присутствии преподавателя в хорошо освещенной аудитории, с минимальным уровнем шума. Экзаменационный лист выдается студенту на бумажном носителе путем закрытого выбора студентом экзаменационного задания. Общая продолжительность проведения экзамена составляет 45 минут и 5 минут на защиту экзаменационного задания.

Если студент в сумме получает менее 15 баллов (все ответы с ошибками, темы раскрыты лишь на треть или два ответа с ошибками, одного ответа нет или дан только один ответ раскрыто, а двух других нет), то он имеет право на пересдачу. При ответах на экзаменационную работу менее 10 баллов (дан только один ответ с ошибками, студент обладает абсолютно низким уровнем теоретической подготовки), студент идет на повторное обучение по данной дисциплине.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература⁴				
1	Бухгольц, Н.Н. Основной курс теоретической механики. В 2-х ч. Ч.1. Кинематика, статика, динамика материальной точки: учебник. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2009			ЭБС «Лань»
2	Бухгольц, Н.Н. Основной курс теоретической механики. В 2-х ч. Ч.2. Кинематика, статика, динамика материальной точки: учебник. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2009			ЭБС «Лань»
3	Курс теоретической механики: учебное пособие / Н.В. Бугенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. – СПб.: Лань, 2009. - 730 с.	МО и ПО		ЭБС «Лань»
Дополнительная литература				
1	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. Под ред. Яблонского А.А. (для технических вузов) – М.: 2007. – 382с.		28	
2	Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике. СПб.: 2003.– 448с.		48	
3	Бать М. И., Джанелидзе Г. Ю., Кельзон А. С. Теоретическая механика в примерах и задачах. В 3-х томах (для ВТУЗов). I и II тома. М.:– 1991. – 670с., 638с.		25	

³ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

⁴ Рекомендуется указывать не более 3-5 источников (с грифами).

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- www.myteormex.ru.
- www.teormex.ru

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

На кафедре имеется необходимый библиотечный фонд, включающий как учебные и учебно-методические пособия, так и периодические издания по дисциплине. Учебные аудитории. Мультимедийные средства, позволяющие использовать материалы в электронном виде (проектор, компьютер). Компьютерный класс и лаборатория для проведения отдельных лекционных и практических работ.

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

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁵

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем.

10.2. Перечень программного обеспечения

MS WORD, MS PowerPoint, MS Excel.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Консультант+, Гарант

⁵В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

