

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Сопротивления материалов и механики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Кон Ю.М.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.15.Теоретическая механика

на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.05.01 – Строительство уникальных
зданий и сооружений

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
(для набора 2012-2017)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является 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.

Задачи изучения дисциплины:

Для приобретения умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности, изучение дисциплины «Теоретическая механика» преследует решение следующих задач:

- 1) обучение общим принципам построению моделей процессов и алгоритмов расчетов строительных изделий, конструкций, узлов по основным критериям работоспособности в условиях эксплуатации, а также в процессе их модернизации или создания новых;
- 2) овладение методами теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов, а также получение навыков схематического построения механических объектов с учетом динамических, кинематических и статических закономерностей;
- 3) формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков исследований с построением механико-математических моделей, адекватно отражающих изучаемые явления, а также творчески и аналитически мыслить, самостоятельно работать, пользоваться справочной и технической литературой

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина изучается студентами во втором и третьем семестре и занимает особое место среди фундаментальных наук. Эта общенаучная дисциплина наряду с физикой и математикой составляет основу физико-математического образования. Она играет роль связующего звена между физикой, математикой и обще-инженерными дисциплинами, к которым относятся сопротивление материалов, строительная механика, гидравлика и др. Изучение этого курса должно обеспечить взаимопонимание и взаимодействие инженеров различных специальностей.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	2 семестр	3 семестр	
Общая трудоемкость			252
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	54	126
лекционные (ЛК)	18	18	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	54	36	90
лабораторные (ЛР)	0	0	0

Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	54	90
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-6	использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-7	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: - основные динамические и статические закономерности в природе; - важнейшие положения классической механики, проверенные на опыте и путем математических расчетов; - подходы к применению основных теорем, представляющих собой правила для различных расчетов, необходимые при изучении тех или иных конструкций и механических движений.

Знать	Стандартный: - основные теоретические методы исследований, методы абстракции и обобщения; - основные положения, проверяемые на опыте и путем формально-логических рассуждений; - теоремы, представляющие собой правила для различных расчетов, необходимые при изучении тех или иных механических конструкций и движений.
	Эталонный: - теоретические методы исследований конструкций и механических движений, методы абстракции и обобщения; - основные положения и закономерности, проверяемые на опыте и путем формально-логических рассуждений; - теоремы и закономерности, представляющие собой правила для различных расчетов, необходимых при изучении тех или иных конструкций и механических движений.
	Пороговый: - применять правила расчета механических систем и конструкций, находящихся в равновесном состоянии. Составлять уравнения равновесия для определения реакций связей. Знать методы нахождения центра тяжести тел; - сопоставлять чисто геометрические формы механических движений без выяснения условий и причин, вызывающих эти движения; - на основании положений и теорем динамики выводить общие законы движения материальных объектов.
Уметь	Стандартный: - выделять главные и второстепенные задачи при расчетах механических систем, проводить силовые расчеты статически определимых плоских и пространственных стержневых конструкций; - составлять расчетные схемы механических систем, проводить анализ и определять их кинематические параметры; - применять математический аппарат при решении задач динамики.
	Эталонный: - формировать и обосновывать расчетные схемы статически не-подвижных конструкций, проводить их силовой расчет; - определять кинематические параметры элементов сложных механических систем; - использовать основные положения, законы динамики и математический аппарат при решении задач применительно к подвижным механическим системам.

Владеть	Пороговый: - навыками работать самостоятельно с учебной и справочной литературой; - основными подходами при решении задач статики при силовых расчетах конструкций с целью использования полученных знаний при изучении последующих дисциплин “Сопротивление материалов” и “Строительная механика”; - знаниями, позволяющими математически оценить систему взаимосвязанных тел под действием внешних сил.
	Стандартный: - способностью применять полученные знания для решения последующих задач, связанных с прочностью и устойчивостью инженерных конструкций; - принципами при решении задач статики и динамики при силовых расчетах механических систем и конструкций; - способностью математического моделирования тех или иных механических процессов.
	Эталонный: - принципами самостоятельно обосновывать расчетные схемы и проведенные расчеты с доказательством их объективности; - способностью применять математический аппарат и законы механики при анализе и моделировании упрощенных инженерных конструкций и сооружений; - навыками использования физических законов механики, при динамическом исследовании искусственно созданных систем и конструкций.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основные понятия. Аксиомы статики. Система сходящихся сил	10	2	8		
	2	Теория пар сил. Моменты сил.	8	2	6		
2	3	Система сил, расположенных произвольно на плоскости.	26	2	8		16
	4	Система сил, расположенных произвольно в пространстве. Центр тяжести.	18	4	6		8
3	5	Кинематика точки, тела	14	2	6		6
	6	Вращательное движение тела. Передаточные механизмы	8	2	6		

4	7	Плоское движение тела.	16	2	8		6
	8	Сложное движение точки, тела.	8	2	6		
5	9	Основные положения динамики и уравнения движения точки	22	4	6		12
	10	Геометрия масс.	6	2	2		2
6	11	Общие теоремы динамики точки и системы	28	4	10		14
7	12	Основные принципы динамики	26	4	8		14
8	13	Аналитическая механика	26	4	10		12
Итого			216	36	90	0	90

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей. Сложение сил. Условие равновесия системы сходящихся сил в геометрической и аналитической форме.
	2	Пара сил. Момент силы относительно точки и оси. Сложение пар сил.
2	3	Система сил, расположенных произвольно на плоскости. Приведение сил к заданному центру. Равновесие плоской системы сил. Силы трения.
	4	Система сил, расположенных произвольно в пространстве. Условие равновесия пространственной системы сил. Координаты центра параллельных сил. Центр тяжести плоских фигур и тел.
3	5	Кинематика точки, тела. Естественный, векторный и координатный способы определения движения точки. Скорость и ускорение. Простейшие виды движения тела.
	6	Вращательное движение тела. Уравнение вращательного движения тела. Скорости и ускорения. Передаточные механизмы, редукторы, мультипликаторы, их область применения.

4	7	Плоское движение тела. Теорема о скоростях плоской фигуры. Планы скоростей, ускорений. Мгновенный центр скоростей. Теорема Шаля. Мгновенный центр ускорений.
	8	Сложное движение точки, тела. Относительное и переносное движение. Модуль и направление кориолисова ускорения.
5	9	3 семестр Основные положения динамики и уравнения движения точки. Две основные задачи динамики. Динамика свободной материальной точки. Динамика относительного движения точки. Колебательные движения точки.
	10	Геометрия масс. Центр масс, его координаты. Моменты инерции тела. Определение моментов инерции простейших фигур.
6	11	Теорема о движении центра масс. Количество движения, импульс, момент количества движения. Теоремы об изменении количества движения (момента количества движения) точки и системы. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Мощность. К.п.д. Динамика тела. Понятие о гироскопе. Теоремы об изменении кинетической энергии точки и системы. Основы теории удара
7	12	Принцип Даламбера. Принципы возможных перемещений и возможных скоростей. Применение основных принципов к простейшим машинам и механизмам.
8	13	Классификация связей. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты, скорости, силы. Уравнение Лагранжа второго рода

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Аксиомы статики. Виды связей и их реакции. Примеры. Решение задач на уровне школьной программы Сложение сходящихся сил. Треугольник и многоугольник сил. Условие равновесия системы сходящихся сил. Решение задач по теме систему сходящихся сил.

	2	Пара сил. Векторный и аналитический момент силы относительно точки и оси. Решение примеров и задач.
2	3	Произвольная система сил на плоскости. Решение примеров и задач. Определение реакций в плоских и составных конструкциях. Рычаг. Трение. Решение задач. Решение задач на определение усилий в стержнях ферм методом Риттера и методом вырезания узлов.
	4	Решение задач на пространственную неподвижную систему сил. Определение реакций пространственных механических систем и конструкций. Определение на примерах положение центра тяжести составных плоских фигур и объемных тел.
3	5	Определение траектории, скоростей и ускорений точки. Разбор примеров. Колебательные движения. Решение примеров и задач.
	6	Определение скоростей и ускорений точек и звеньев механических систем при поступательном и вращательном движении тела. Примеры, задачи. Передаточные механизмы вращательного движения. Решение задач.
4	7	Определение скоростей и ускорений точек и звеньев механических систем при плоскопараллельном движении. Примеры, задачи. Определение скоростей и ускорений сложных механических систем через мгновенные центры скоростей и ускорений. Построение планов скоростей и ускорений. Определение скоростей и ускорений звеньев и точек плоского механизма с использованием мгновенных центров скоростей и ускорений. Решение задач. Определение скоростей и ускорений звеньев и точек плоского механизма. Решение задач.
	8	Сложное движение. Определение скоростей точек при сложном движении. Кориолисово ускорение. Решение задач на сложное движение точки.
5	9	3 семестр. Решение задач по теме "Первая основная задача динамика точки" Решение задач по теме "Вторая основная задача динамика точки" Решение задач и примеров, связанных с колебательными движениями.
	10	Определение центра масс механических систем и моментов инерции тел. Примеры и задачи.

6	11	Решение задач механики с использованием теоремы об изменении количества движения точки. Решение задач механики с применением теорем об изменении момента количества движения точки, системы, кинетического момента. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Закон сохранения энергии. Решение задач. Динамика поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела. Примеры, задачи. Основы теории удара. Коэффициент восстановления. Задачи и примеры.
7	12	Применение принципа Даламбера для подвижной материальной точки и механической системы. Определение динамических реакций в опорах конструкций с применением принципа Даламбера. Применение принципа возможных перемещений по определению условий равновесия подвижных механических систем. Принцип возможных перемещений и его применение к определению реакций конструкций.
8	13	Связи, обобщенные координаты и число степеней свободы. Обобщенные силы и примеры их вычисления. Общее уравнение динамики. Решение задач и примеров. Применение дифференциальных уравнений движения механической системы в обобщенных координатах. Составление уравнений Лагранжа второго рода. Примеры по составлению уравнений Лагранжа второго рода для консервативной системы. Решение задач,

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Определение реакций в составной конструкции	Расчетно-графическая работа (РГР) № 1
1	2	Определение реакций в составной конструкции	РГР № 1
2	3	Определение реакций в составной конструкции	РГР № 1
2	4	Определение усилий в стержнях ферм	РГР № 2

		Определение реакций опор пространственной конструкции	РГР № 3
3	5	Определение скоростей и ускорений точки по заданным уравнениям ее движения	РГР № 4
3	6	-	
4	7	-	
4	8	Сложное движение точки	РГР № 5
5	9	Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы	РГР № 6
5	10	-	
6	11	Применение общего уравнения динамики к изучению движения механической системы	РГР № 7
7	12	Применение общего уравнения динамики к изучению движения механической системы	РГР № 7
8	13	Применение уравнения Лагранжа II рода к исследованию движения механической системы	РГР № 8

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-8	1-13	Практика	Решение ситуационных задач, примеров	3
1-8	1-13	Практика	Учебные дискуссии.	3
1-8	1-13	Практика	Решение задач на время	4
1-8	1-13	Практика	Работа с малыми группами. Подготовка к олимпиаде по Теоретической механике	3

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учеб. пособие. В 2 т. Т.2 :

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Бугаенко, Г. А. Механика : учебник для вузов / Г. А. Бугаенко, В. В. Маланин, В. И. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 368 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02640-5. - <https://biblio-online.ru/book/B1C28758-8D33-487F-9032-4882C5039672>
2. Андреев, В. И. Механика неоднородных тел : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. И. Андреев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 255 с. <https://biblio-online.ru/book/5D27DEA8-3161-41C6-8217-76EAA98C6CFF>
3. Лукашевич Н.К. Теоретическая механика : Учебник / Лукашевич Надежда Кимовна; Лукашевич Н.К. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 266.
4. Вильке В.Г. Теоретическая механика : Учебник и практикум / Вильке Владимир Георгиевич; Вильке В.Г. - 4-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 311.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

2. Сборник заданий по теоретической механике. Динамика : учеб. пособие / Баранова Галина Тимофеевна [и др.]; под ред. В.В. Дрожжина. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 384 с. : ил.
3. Сборник заданий по теоретической механике. Кинематика : учеб. пособие / Баранова Галина Тимофеевна [и др.]; под ред. В.В. Дрожжина. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 192 с. : ил.
4. Сборник заданий по теоретической механике. Статика : учеб. пособие / Баранова Галина Тимофеевна [и др.]; под ред. В.В. Дрожжина. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 224 с. : ил

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Лукашевич, Н. К. Теоретическая механика : учебник для академического бакалавриата / Н. К. Лукашевич. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 266 с. — <https://biblio-online.ru/book/F24F2057-6836-48D9-BA1F-ABE39518B74E>
2. Вильке, В. Г. Теоретическая механика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Г. Вильке. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 311 с. — <https://biblio-online.ru/book/3E99F08E-DE68-43CB-9F73-8C68070EEFA1>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://mpro.zabgu.ru/MegaPro> - электронная библиотека ЗабГУ
<https://elibrarv.ru> - научная электронная библиотека Elibrary
<http://www.trmost.ru> - издательство «Троицкий мост»
<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека
<https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://diss.rsl.ru> - библиотека диссертаций

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-102

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы Комплект специальной учебной мебели.

Доска ученическая меловая.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-302

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект специальной учебной мебели.

Доска ученическая меловая.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-312

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы Комплект специальной учебной мебели.

Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор packard bell Viseo243D (19 шт.).

Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор LG E2041SX (1 шт.).

Принтер Xerox WorkCentre 3045 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-315

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная).

Мультимедийный стационарный проектор.

Экран.

Компьютеры (11 шт.),

Принтер.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-317

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная).

Компьютеры (15 шт.),

Принтеры лазерные (2 шт.), принтеры матричные (2 шт.).

МФУ WorkCentre 3215 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для глубокого изучения содержания курса “Теоретическая механика” необходимо самостоятельно проработать и дополнить конспект лекций материалами из основной и дополнительной литературы, широко используя электронные издания, а также информационно-справочную и поисковую системы.

Задания на расчетно-графические работы однотипные (РГР), выдаются каждому студенту и выполняются самостоятельно после прохождения соответствующего раздела курса на лекции и практических занятиях. РГР оформляются согласно единым требованиям с соблюдением правил графического изображения с подробным описанием хода решения, при этом используются учебные пособия, справочники, а также электронные издания. Оформленная работа сдается преподавателю на проверку.

Защита РГР состоит в решении короткой задачи или теста по соответствующему разделу курса в присутствии преподавателя с ответами на поставленные вопросы. Цель защиты: убедится преподавателю в самостоятельности выполненной работы.

Разработчик/группа разработчиков: Черкасов Валерий Георгиевич профессор

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**