

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Сахалинский государственный университет»

Кафедра строительства



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

«Б1.О.38 Строительная механика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Профиль

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2022 г.

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.38 Строительная механика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Программу составила:
Син Д.Д., к.н., доцент



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры строительства № 9 от 24 мая 2022 г.

и.о. заведующего кафедрой Новиков Д.Г.



1. Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Строительная механика» является формирование у студентов навыков по обеспечению надежности, безопасности и эффективности эксплуатации зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства.

Задачи дисциплины:

- изучить методы технической эксплуатации зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства;
- приобрести навыки применения физико-математических законов для решения инженерно-технических задач;
- овладеть навыками использования на практике основных законов дисциплин инженерно-технического модуля.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина изучается в 5 и 6 семестрах у очной формы обучения на 3 курсе.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам блока Б1.О «Обязательная часть» учебного плана.

2.1. Перечень предшествующих дисциплин, необходимых для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины студенты должны изучить базовые дисциплины и получить необходимые знания, умения и навыки, формируемые этими дисциплинами:

№	Индекс	Наименование дисциплины	Семестр
1	Б1.О.14	Математика	1,2,3,4
2	Б1.О.15	Физика	1,2,3
3	Б1.О.16	Химия строительных растворов	1,2
4	Б1.О.17	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	1,2
5	Б1.О.20	Теоретическая механика	2
6	Б1.О.21	Общая геология	2
7	Б1.О.22	Климатология и гидрология	3
8	Б1.О.27	Соппротивление материалов	3,4
9	Б1.О.28	Теплотехнические расчеты	4
10	Б1.О.30	Автомобильные дороги	4

2.2. Перечень дисциплин, опирающихся на данную дисциплину

К дисциплинам, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины, относятся следующие:

№	Индекс	Наименование дисциплины	Семестр
1	Б1.О.45	Металлические конструкции	7
2	Б1.О.46	Механика грунтов	7
3	Б1.О.47	Основания и фундаменты	7
4	Б1.О.50	Железобетонные и каменные конструкции	8
5	Б1.О.51	Конструкции из дерева и пластмасс	8
6	Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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 Знать: особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов. ОПК-1.2 Уметь: применять законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей. ОПК-1.3 Владеть: навыками интерпретации данных физических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды.
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Знать: принципы оформления проектно-конструкторских работ. ОПК-3.2 Уметь: использовать основы логистики, применительно к строительству, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности; применять на практике элементы производственного менеджмента. ОПК-3.3 Владеть: навыками подготовки проектной и рабочей технической документации в строительной и жилищно-коммунальной сфере.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	144	216
Контактная работа:	40	55	95
Лекции (Лек)	18	16	34
Практические занятия (ПР)	18	32	50
Лабораторные работы (Лаб)			
Контактная работа (КонтТО)	4	6	10
Контактная работа (КонтПА)		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет с оценкой	экзамен	26
Самостоятельная работа:	32	63	95
- выполнение расчетно-графического задания;	0	23	23
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	22	20	42
- подготовка к промежуточной аттестации	10	20	30

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения, 5 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная			Самост. работа	
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия		
1	Раздел 1. Введение в механику.	5	6	6		12	Дискуссия, Блиц-опрос
2	Раздел 2. Лемма о параллельном переносе силы.	5	6	6		10	Дискуссия, Блиц-опрос
3	Раздел 3. Способы задания движения.	5	6	6		10	Дискуссия, Блиц-опрос
4	Зачет с оценкой	5					Зачет в устной форме
Итого:			18	18		32	

Очная форма обучения, 6 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная	Сам	

			Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия		
1	Раздел 4. Поступательное и вращательное движения.	6	4	8		15	Дискуссия, Блиц-опрос, РГЗ
2	Раздел 5. Сложное движение точки.	6	4	8		16	Дискуссия, Блиц-опрос, РГЗ
3	Раздел 6. Статически неопределимые стержневые системы.	6	4	8		16	Дискуссия, Блиц-опрос, РГЗ
4	Раздел 7. Внутренние силы и их свойства.	6	4	8		16	Дискуссия, Блиц-опрос, РГЗ
5	Экзамен	6					Экзамен в устной форме
Итого:			16	32		63	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в механику.

Механическое движение. Материальная точка. Система материальных точек. Абсолютно твёрдое тело (АТТ). Сила. Система сил, равнодействующая. Аксиомы статики. Система сходящихся сил. Теорема о трёх силах.

Раздел 2. Лемма о параллельном переносе силы.

Основная теорема статики (Теорема Пуансо). Различные случаи приведения системы сил к центру. Уравнения равновесия произвольной системы сил. Уравнения равновесия произвольной плоской системы сил. Параллельные силы. Центр параллельных сил.

Раздел 3. Способы задания движения.

Способы задания движения. Скорость и ускорение точки в декартовых осях.

Раздел 4. Поступательное и вращательное движения.

Закон вращательного движения, угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки при вращательном движении тела. Формула Эйлера.

Раздел 5. Сложное движение точки.

Теорема сложения скоростей.

Раздел 6. Статически неопределимые стержневые системы.

Лишние связи и лишние неизвестные. Степень статической неопределимости.

Раздел 7. Внутренние силы и их свойства.

Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Центр масс системы. О моментах инерции системы. Понятие главной центральной оси инерции. Радиус инерции. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Осевые моменты инерции простейших тел.

4.4. Темы и планы практических занятий

Практическое занятие (в форме семинара) 1 (6 ч.) Тема «Введение в механику»

Вопросы для обсуждения:

1. Строительная механика.
2. Цели и задачи.
3. Расчетные схемы сооружений.
4. Типы элементов расчетных схем сооружений: стержни, пластинки и оболочки, массивные тела.
5. Статика стержневых систем.
6. Общая постановка задачи равновесия стержневых систем.

Практическое занятие (в форме семинара) 2 (6 ч.) Тема «Лемма о параллельном переносе силы»

Вопросы для обсуждения:

1. Основные допущения.
2. Линейные и нелинейные задачи.
3. Типы соединения стержней и виды опор.
4. Геометрически изменяемые и неизменяемые системы.
5. Статически определимые и неопределимые стержневые системы.
6. Типы стержневых систем.

Практическое занятие (в форме семинара) 3 (6 ч.) Тема «Способы задания движения»

Вопросы для обсуждения:

1. Представление стержневой системы в виде системы шарнирно соединенных жестких дисков.

Практическое занятие (в форме семинара) 4 (8 ч.) Тема «Поступательное и вращательное движения»

Вопросы для обсуждения:

1. Структурный анализ плоских стержневых систем.
2. Исследование геометрической неизменяемости стержневых систем.

Практическое занятие (в форме семинара) 5 (8 ч.) Тема «Сложное движение точки»

Вопросы для обсуждения:

1. Условие статической определимости стержневых систем.
2. Свойства статически определимых стержневых систем.

Практическое занятие (в форме семинара) 6 (8 ч.) Тема «Статически неопределимые стержневые системы»

Вопросы для обсуждения:

1. Статически неопределимые стержневые системы.
2. Лишние связи и лишние неизвестные.
3. Степень статической неопределимости.
4. Свойства статически неопределимых стержневых систем.

Практическое занятие (в форме семинара) 7 (8 ч.) Тема «Внутренние силы и их свойства»

Вопросы для обсуждения:

1. Дифференциальные уравнения движения точек механической системы.
2. Центр масс системы.
3. О моментах инерции системы.
4. Понятие главной центральной оси инерции.
5. Радиус инерции.
6. Теорема Штейнера-Гюйгенса.
7. Осевые моменты инерции простейших тел.

5. Темы дисциплины для самостоятельного изучения

Раздел 1. Введение в механику.

Вопросы для самоконтроля:

1. Механическое движение.
2. Материальная точка.
3. Система материальных точек.
4. Абсолютно твёрдое тело.
5. Понятие силы.
6. Система сил, равнодействующая.
7. Аксиомы статики.
8. Система сходящихся сил.
9. Теорема о трёх силах.

Раздел 2. Лемма о параллельном переносе силы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Основная теорема статики (Теорема Пуансо).
2. Различные случаи приведения системы сил к центру.
3. Уравнения равновесия произвольной системы сил.
4. Уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.
5. Параллельные силы.
6. Центр параллельных сил.

Раздел 3. Способы задания движения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Способы задания движения.
2. Скорость и ускорение точки в декартовых осях.

Раздел 4. Поступательное и вращательное движения.

Вопросы для самоконтроля:

1. Закон вращательного движения, угловая скорость и угловое ускорение тела.
2. Скорость и ускорение точки при вращательном движении тела.
3. Формула Эйлера.

Раздел 5. Сложное движение точки.

Вопросы для самоконтроля:

1. Сложное движение точки.
2. Теорема сложения скоростей.

Раздел 6. Статически неопределимые стержневые системы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Лишние связи и лишние неизвестные.
2. Степень статической неопределимости.

Раздел 7. Внутренние силы и их свойства.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дифференциальные уравнения движения точек механической системы.
2. Центр масс системы.
3. О моментах инерции системы.
4. Понятие главной центральной оси инерции.
5. Радиус инерции.
6. Теорема Штейнера-Гюйгенса.
7. Осевые моменты инерции простейших тел.

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Раздел 1. Введение в механику.	Лекция Семинар	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада

		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2	Раздел 2. Лемма о параллельном переносе силы.	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3	Раздел 3. Способы задания движения.	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4	Раздел 4. Поступательное и вращательное движения.	Лекция Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
5	Раздел 5. Сложное движение точки.	Лекция Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
6	Раздел 6. Статически неопределимые стержневые системы.	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
7	Раздел 7. Внутренние силы и их свойства.	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные темы расчетно-графических заданий:

1. Принцип схематизации механических систем.
2. Выработка методологических основ анализа механических систем.
3. Принцип выделения факторов и параметров, играющих определяющую роль в динамике механических систем.

4. Исследование действия диссипативных сил на малые колебания механических систем.
5. Применение принципа Даламбера для анализа динамики механических систем.

Перечень вопросов к зачету:

1. Предмет и задачи строительной механики.
2. Основные уравнения и гипотезы строительной механики.
3. Сооружение и его расчетная схема.
4. Классификация стержневых систем.
5. Связи и их характеристики.
6. Нагрузки и воздействия на сооружения.
7. Геометрическая неизменяемость сооружений.
8. Число степеней свободы плоской системы.
9. Анализ геометрической структуры сооружений.
10. Мгновенно-изменяемые системы.
11. Кинематический анализ.
12. Статически определимые системы и их свойства.
13. Методы расчета статически определимых систем на статическую нагрузку.
14. Подвижные нагрузки в задачах статики. Понятие о линиях влияния.
15. Статический метод построения линий влияния.
16. Кинематический метод построения линий влияния.
17. Определение усилий от неподвижной нагрузки по линиям влияния.
18. Линии влияния при узловой передаче нагрузки.
19. Невыгоднейшее загрузение линий влияния.
20. Огибающие эпюры.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Общие сведения о многопролетных балках.
2. Расчет многопролетных балок на неподвижную нагрузку.
3. Линии влияния в многопролетных балках.
4. Понятие о ферме.
5. Классификация плоских ферм.
6. Кинематический анализ ферм.
7. Расчет ферм на неподвижную нагрузку.
8. Анализ напряженного состояния ферм.
9. Линии влияния продольных сил в фермах.
10. Расчет шпренгельных ферм.
11. Основные параметры трехшарнирной системы. Типы трехшарнирных систем.
12. Определение опорных реакций в трехшарнирной системе.
13. Внутренние усилия в трехшарнирной системе от вертикальной нагрузки.

14. Уравнение рациональной оси трехшарнирной системы. Действие равномерно распределенной нагрузки и сосредоточенных сил.
15. Линии влияния опорных реакций в трехшарнирной системе.
16. Линия влияния изгибающего момента в трехшарнирной системе: способы наложения и нулевой точки.
17. Линия влияния поперечной силы в трехшарнирной системе: способы наложения и нулевой точки.
18. Линия влияния продольной силы в трехшарнирной системе: способы наложения и нулевой точки.
19. Расчетное положение подвижной нагрузки на арке.
20. Перемещения и их обозначения.
21. Действительная работа внешних сил.
22. Действительная работа внутренних сил.
23. Возможная работа.
24. Теоремы о взаимности работ и взаимности перемещений.
25. Формула Мора.
26. Способ перемножения эпюр Верещагина.
27. Частные случаи перемножения эпюр.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Мин. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- опрос по разделам дисциплины	0	10	
- участие в дискуссии на семинаре	0	10	
- выполнение расчетно-графического задания	0	30	
Промежуточная аттестация зачет, экзамен	0	50	
Итого за семестр			100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Бабанов, В.В. Строительная механика: В 2 т. Т. 1 / В.В. Бабанов. - М.: Academia, 2017. - 256 с.
2. Литвинов, В.Н. Строительная механика: Расчет плоских стержневых систем с помощью Robot structural analysis / В.Н. Литвинов. - М.: Ленанд, 2018. - 120 с.
3. Ступишин, Л.Ю. Строительная механика плоских стержневых систем: Учебное пособие / Л.Ю. Ступишин. - М.: Инфра-М, 2018. - 248 с.

9.2. Дополнительная литература

1. Потапов, Л.А. Строительная механика: Учебник / Л.А. Потапов. - СПб.: Лань П, 2016. - 656 с.

2. Привалов, В.Е. Строительная механика: Учебное пособие / В.Е. Привалов, А.Э. Фотиади, В.Г. Шеманин. - СПб.: Лань, 2016. - 296 с.
3. Кузьмин, Л.Ю. Строительная механика: Учебное пособие / Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко. - СПб.: Лань, 2016. - 296 с.

9.3. Программное обеспечение

1. Windows 10 Pro
2. WinRAR
3. Microsoft Office Professional Plus 2013
4. Adobe Acrobat Pro DC

9.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система
2. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека
3. Профессиональная база данных «СтройКонсультант»
<http://www.stroykonsultant.com/>
4. Профессиональная база данных «Строительная наука»
<http://www.stroinauka.ru/>
5. Профессиональная база данных «Архитектурный портал» <https://archi.ru/>
6. Международная реферативная база данных научных изданий «Сайт Научной электронной библиотеки» <https://www.elibrary.ru/>
7. Стройрубрика.ру. Технологии строительства <https://stroyrubrika.ru/>
8. Библиотека строительства <http://www.zodchii.ws/>
9. ТехЛит.ру – библиотека нормативно-технической литературы
<http://www.tehlit.ru/>
10. Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)
<http://www.raasn.ru/index.php>

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере, возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, либо могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

Для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. При осуществлении контактной работы используются аудитории с мультимедийным оборудованием (компьютер, экран и видеопроектор).

Для организации самостоятельной работы активно используется единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники). Для самостоятельной работы студентов организован индивидуальный доступ к персональным компьютерам с выходом в Интернет.

Лист изменений

в рабочей программе дисциплины _____
(название дисциплины)
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»
на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

Составитель _____

подпись

расшифровка подписи

_____ дата

Зав. кафедрой _____

подпись

расшифровка подписи