

Антрацитовский институт геосистем и технологий
Кафедра строительства и геоконтроля

Директор

Док. Крохмалёва Е.Г.
2023 г.



По дисциплине	Строительная механика
Специальность	21.05.04 Горное дело
Специализация	Шахтное и поземное строительство

Антрацит 2023

Лист согласования РПУД

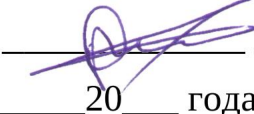
Рабочая программа учебной дисциплины «Строительная механика» по специальности 21.05.04 Горное дело – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Строительная механика» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 года № 987, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «26» августа 2020 года за № 59490, учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело (специализация «Шахтное и подземное строительство») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н, доцент, доцент кафедры строительства и геоконтроля Савченко И.В.
старший преподаватель кафедры строительства и геоконтроля
Лукьянова В.П.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры строительства и геоконтроля «14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Савченко И.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Антрацитовского института геосистем и технологий «21» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института  доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели дисциплины:

дать студентам, будущим инженерам знания об общих методах структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза различных механизмов, механику машин.

Задачи дисциплины:

научить студентов общим методам исследования и проектирования механизмов машин и приборов; принципам реализации движения с помощью механизмов и взаимодействия механизмов и машин, обуславливающим кинематические и динамические свойства механической системы; системному подходу к проектированию машин и механизмов, нахождению оптимальных параметров механизмов по заданным условиям работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Строительная механика» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений.

Освоение дисциплины осуществляется по очной и заочной форме обучения в пятом семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Высшая математика», «Теоретическая механика», «Прикладная механика (Сопротивление материалов)» и служит основой для изучения дисциплин «Строительные конструкции».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Строительная механика», должны:

знать:

структурообразование механизмов машин, методы их синтеза, статического, кинематического и динамического расчетов; методы исследования и проектирования механизмов машин и деталей по критериям работоспособности;

уметь:

выполнять технические чертежи рычажных, зубчатых, и кулачковых механизмов; выполнять расчеты и механизмов при анализе и синтезе; решать вопросы связанные с выбором кинематических схем механизмов, их расчетом, динамикой их движения, с подбором основных параметров двигателей;

владеть навыками:

общими методами исследования и проектирования механизмов машин; навыками решения прикладных задач; методами структурного, кинематического

и динамического анализа и синтеза рычажного, кулачкового и зубчатого механизмов; самостоятельно принимать решения при выполнении исследовательских задач; моделирования механизмов; применять метод аналогов при синтезе механизмов.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

универсальные:

УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 зач. ед.)		108 (3 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	51		20
в том числе:			
Лекции	34		12
Практические (семинарские) занятия	17		8
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	18		18
Самостоятельная работа студента (всего)	57		88
Итоговая аттестация	ЭКЗ		ЭКЗ

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение в предмет.

Основные понятия и задачи строительной механики. Расчетная схема и классификация сооружений. Понятие о методах расчета сооружений. Понятие о линиях влияния.

Тема 2. Кинематический анализ плоских стержневых и опорных устройств.

Понятие о геометрической не изменяемости и степени свободы систем. Кинематические связи. Кинематический анализ опорных устройств. Степень свободы стержневых систем. Понятие о мгновенно изменяемых системах. Принципы образования геометрически неизменяемых систем.

Тема 3. Общие сведения о балках.

Статически определимые балки. Статически неопределимые (неразрезные) балки. Многопролетные статически определимые балки и их аналитический

расчет.

Тема 4. Расчет неразрезных балок.

Уравнение трех моментов. Применение уравнения трех моментов для расчета балок с консолями и балок с двумя защемленными концами.

Тема 5. Расчет балок на сложном упругом основании.

Общие сведения. Основы теории балок на упругом основании. Коэффициент постели грунтов. Эпюры прогибов, изгибающих моментов и прерывающих сил для балок подверженных действию сосредоточенных и распределенных сил на упругом основании.

Тема 6. Использование линий влияния при расчете балок.

Методы расчета сооружений на подвижную нагрузку. Статический способ построения линий влияния усилий в однопролетных балках. Линии влияния усилий в консольных балках. Определение усилий с помощью линий влияния. Кинематический способ построения линий влияния. Невыгодное загрузление линий влияния.

Тема 7. Расчет статически определимых ферм.

Понятие о фермах и их классификация. Кинематический анализ ферм. Степень свободы фермы.

Тема 8. Аналитический метод расчета ферм.

Способ вырезания узлов. Способ моментных точек. Способ проекций. Частные случаи использования метода сечений: способы совместных и замкнутых сечений. Понятие о нулевых стержнях.

Тема 9. Графический метод расчета ферм.

Построение диаграммы Максвелла-Кремоны для фермы. Понятие о расчете составных шпрегельных ферм.

Тема 10. Линии влияния усилий в стержнях фермы.

Построение линий влияния продольной силы в стержнях статически определимой фермы. Определение усилий в стержнях ферм от постоянной нагрузки по линиям влияния. Определение усилий в стержнях от временной нагрузки по линиям влияния. Расчет ферм на подвижную нагрузку.

Тема 11. Расчет статически неопределимых рам методом сил.

Понятие о статической неопределимости. Сущность метода сил. Основная система и канонические уравнения метода сил. Определение коэффициентов и грузовых членов канонических уравнений. Построение эпюр усилий и перемещений.

Тема 12. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений.

Основные положения. Канонические уравнения метода перемещений. Определение коэффициентов канонических уравнений. Построение эпюр усилий и перемещений.

Тема 13. Сложный метод расчета статически неопределимых рам.

Комбинированный метод. Смешанный метод. Рациональные способы применения комбинированного и смешанного методов расчета рам.

Тема 14. Трехшарнирные арки.

Общие сведения. Аналитический способ расчета трехшарнирной арки со сплошной стенкой. Дифференциальные зависимости между усилиями в сечениях арки. Рациональная ось арки. Понятие о трехшарнирных и многошарнирных кольцевых системах. Определение нормальных напряжений.

Тема 15. Расчет статически неопределимых арок.

Расчет двухшарнирных арок. Расчет бесшарнирных арок. Расчет замкнутых колец.

Тема 16. Расчет стержневых систем на устойчивость.

Основные понятия и методы исследования на устойчивость. Определение усилий и перемещений в сжато-изогнутых стержнях.

Тема 17. Расчет рам на устойчивость.

Общие положения. Метод сил. Метод перемещений.

Тема 18. Устойчивость круговых арок и колец.

Общие положения. Круговые арки. Арки параболического очертания.

4.3. Лекции.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1: Введение в предмет.	1		0,5
2	Тема 2: Кинематический анализ плоских стержневых и опорных устройств.	2		0,5
3	Тема 3: Общие сведения о балках.	1		0,5
4	Тема 4: Расчет неразрезных балок.	2		0,5
5	Тема 5: Расчет балок на сложном упругом основании.	2		0,5
6	Тема 6: Использование линий влияния при расчете балок.	2		0,5
7	Тема 7: Расчет статически определимых ферм	2		0,5
8	Тема 8: Аналитический метод расчета ферм.	2		0,5
9	Тема 9: Графический метод расчета ферм.	2		0,5
10	Тема 10: Линии влияния усилий в стержнях фермы.	2		0,5
11	Тема 11: Расчет статически неопределимых рам методом сил.	2		0,5
12	Тема 12: Расчет статически неопределимых рам методом перемещений.	2		0,5
13	Тема 13: Сложный метод расчета статически неопределимых рам.	2		1

14	Тема 14: Трехшарнирные арки.			1
15	Тема 15: Расчет статически неопределимых арок.	2		1
16	Тема 16: Расчет стержневых систем на устойчивость.	2		1
17	Тема 17: Расчет рам на устойчивость.	2		1
18	Тема 18: Устойчивость круговых арок и колец.	2		1
Итого:		34		12

4.4. Практические (семинарские) занятия.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Расчет статически определимой шарнирно-консольной балки.	4		2
2	Расчет плоской статически определимой фермы.	4		2
3	Расчет статически определимой трехшарнирной арки.	4		2
4	Расчет статичной неопределимой стержневой системы методом сил.	5		2
Итого:		17		8

4.5. Лабораторные работы.

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов.

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1: Введение в предмет.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	2		4
2	Тема 2: Кинематический анализ плоских стержневых и опорных устройств.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	3		4
3	Тема 3: Общие сведения о балках.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу;	2		4
4	Тема 4: Расчет неразрезных балок.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу;	3		4
5	Тема 5: Расчет балок на сложном упругом основании.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу;	3		4
6	Тема 6: Использование линий влияния при расчете балок.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	4		4

7	Тема 7: Расчет статически определимых ферм	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	4		4
8	Тема 8: Аналитический метод расчета ферм.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	3		4
9	Тема 9: Графический метод расчета ферм.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	3		4
10	Тема 10: Линии влияния усилий в стержнях фермы.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	4		4
11	Тема 11: Расчет статически неопределимых рам методом сил.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	4		6
12	Тема 12: Расчет статически неопределимых рам методом перемещений.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу;	3		6
13	Тема 13: Сложный метод расчета статически неопределимых рам.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу;	3		6
14	Тема 14: Трехшарнирные арки.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	4		6
15	Тема 15: Расчет статически неопределимых арок.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу;	3		6
16	Тема 16: Расчет стержневых систем на устойчивость.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу;	3		6
17	Тема 17: Расчет рам на устойчивость.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу;	3		6
18	Тема 18: Устойчивость круговых арок и колец.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу;	3		6
Итого:			57		88

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос лекционного материала (тестирование);
- выполнение практических (расчетно-графических) работ;
- защита расчетно-графических работ: устная, письменная, тестирование
- выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена (в пятом семестре), который включает в себя ответ на два теоретических вопроса и решение задачи. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Анохин Н.Н., Строительная механика в примерах и задачах. Ч I. Статически определимые системы: Учебное пособие / Анохин Н.Н. - 4-е издание, дополненное и переработанное. - М.: Издательство АСВ, 2016. - 336 с. - ISBN 978-5-4323-0173-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301734.html>

2. Анохин Н.Н., СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА В ПРИМЕРАХ И ЗАДАЧАХ. Ч II. Статически неопределимые системы / Н.Н. Анохин - М.: Издательство АСВ, 2017. - 464 с. - ISBN 978-5-4323-0209-0 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302090.html>

3. Анохин Н.Н., СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА В ПРИМЕРАХ И ЗАДАЧАХ. Ч III. Динамика сооружений: Учебное пособие. / Анохин Н.Н. - М.: Издательство АСВ, 2018. - 344 с. - ISBN 978-5-4323-0174-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301741.html>

б) дополнительная литература:

1. Снитко Н.К. Строительная механика; Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. - М.: Высш. школа, 1980. 431 с., ил.

2. Основы строительной механики и строительных конструкций. Лопатко А.Э., Майборода В.Ф. - Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1982 - 368 с.

3. Бурчаков Ю.И. и др. Строительная механика: Учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Высш. школа, 1983. - 255 с., ил.

4. Строительная механика: Руководство к практическим занятиям / Под ред. проф. Бутенко. Гол. изд-во изд. объедин. «Вища школа». Киев, 1982 - 325 с., ил.

5. Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики. Изд. 3-е, перераб и доп. Под ред. Г.К. Клейна. Учеб. пособие для вузов. М., «Высш. школа», 1973 - 360 с. с ил.

в) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Строительная механика» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/