

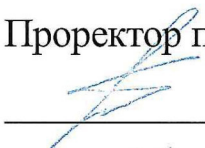
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра уникальных зданий и сооружений

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ О.Г. Локтионова

«20» 02

2026 г.



Нелинейные задачи строительной механики

Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине
«Нелинейные задачи строительной механики»
для студентов специальности 08.05.01

Курск 2026

УДК 378.147

Составитель А.Г. Колесников

Рецензент

Кандидат социологических наук *Ю.И. Гладышкина*

Нелинейные задачи строительной механики: методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Нелинейные задачи строительной механики» для студентов специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А.Г. Колесников. - Курск, 2026 - 14 с. - Библиогр.: с. 14.

В методических указаниях рассматриваются различные виды самостоятельной работы студентов, даются основные понятия и определения, рекомендации по организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Нелинейные задачи строительной механики».

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *20.02.26* . Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 0,81. Уч.-изд.л. 0,74. Тираж 100 экз. Заказ. *160* Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50лет Октября, 94.

Содержание

Введение	4
1 Основные понятия и определения.....	4
2 Организация самостоятельной работы студентов	10
3 Содержание самостоятельной работы по дисциплине	12
Библиографический список	14

Введение

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего образования.

В рамках изучения дисциплины «Нелинейные задачи строительной механики» самостоятельная работа студентов обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к практическим занятиям и промежуточному контролю успеваемости [1].

Методические указания направлены на формирование у студентов культуры самостоятельной учебной и исследовательской деятельности при изучении дисциплины «Нелинейные задачи строительной механики», повышение креативного потенциала и активизацию познавательной активности студентов, формирование у них культуры проектной деятельности, самостоятельного мышления и умения конвертировать теоретические знания в практическую деятельность, понимания того, что конкурентоспособные специалисты готовы и способны к непрерывной познавательной деятельности в течение всей жизни.

1 Основные понятия и определения

Самостоятельная работа — это совокупность всей самостоятельной деятельности студентов, как в учебной аудитории, так и вне ее, в контакте с преподавателем и в его отсутствии. Самостоятельная работа реализуется:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях и практических занятиях.

2. В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

3. В библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Основными понятиями и определениями, характеризующими процесс самостоятельной работы, являются:

Активизация учебной деятельности - совокупность мер, предпринимаемых с целью интенсификации и повышения активности учебной деятельности.

Активность субъекта - характеристика проявления субъектом отношения, мышления и деятельности в ситуациях, не имеющих нормативного описания. Активность субъекта проявляется в направленности его деятельности на самоизменение. В учебном процессе активность как свойство субъекта характеризуется изменением позиции обучаемого и интенсивностью его взаимодействия с преподавателем.

Актуализация - переход от возможности к действительности.

Балльно-рейтинговая система оценки знаний - одна из современных технологий, которая используется в менеджменте качества образовательных услуг. Является основным инструментом оценки работы студента в процессе учебно-производственной, научной, внеучебной деятельности и инструментом определения рейтинга выпускника. Позволяет реализовывать механизмы обеспечения качества и оценки результатов обучения, а также активизировать учебную и внеучебную работу студентов.

Действие - единица деятельности; произвольная опосредованная активность, направленная на достижение осознанной цели.

Доклад - продукт самостоятельной работы студента, публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Знания - совокупность сведений об окружающей действительности, выраженная в виде представлений, понятий, суждений, теорий и зафиксированная в знаковых системах естественных и искусственных языков. Под знаниями также понимается совокупность сведений, составляющих какую-либо науку или ее отрасль.

Знания, необходимые для реализации деятельности – знания об исходном объекте и материале, о способах, средствах и условиях реализации деятельности. Порождаются также в процессе реализации деятельности, т. е. сам результат может либо являться новым знанием, либо может неявно содержать в себе знания об исходном объекте или других компонентах деятельности; кроме того, человек в результате производственной деятельности может получить новое знание о самом себе, т. е. о своих способностях и человеческих возможностях, при условии, что он имеет соответствующую цель.

Инновационный процесс - комплексная деятельность по созданию, разработке, освоению, использованию и распространению новшеств.

Информационные технологии - системы целостных взаимосвязанных приемов, методов и средств анализа и обработки информации, осуществления коммуникаций.

Информационный поиск - поиск библиографический (поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников); поиск самих информационных источников (документов и изданий); поиск фактических сведений, содержащихся в литературе.

Исследовательский метод обучения - метод, исходной посылкой которого служит идея о наличии определенного сходства между учебным и научным познанием. Предполагает такую организацию учебного процесса, при которой обучаемый осваивает элементы методологии и методики научного анализа явлений и процессов и овладевает умениями самостоятельно получать новое для него знание.

Качество образования - интегральная характеристика образовательного процесса и его результатов, выражающая меру их соответствия распространенным в обществе представлениям о том, каким названный процесс должен быть и каким целям должен служить.

Кейс-задание - проблемное задание, в котором студенту предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы

Компетентностный подход (в образовании) - в большинстве случаев понимается как организация образовательного пространства, ориентированного на реализацию принципов, целей и содержания образования, с тем, чтобы обеспечить формирование выпускника, умеющего решать проблемы различной сложности, способного адаптироваться в сложных социальных обстоятельствах.

Компетенция - круг вопросов, в которых кто-либо обладает познанием, опытом, а также круг чьих-либо (учреждений, лиц) полномочий.

Контекст - законченная в смысловом отношении часть текста, позволяющая уточнить значение какого-либо слова или фразы.

Метод - 1) Способ достижения цели, определенным образом упорядоченная деятельность; применительно к познанию – способ воспроизведения в мышлении изучаемого предмета. 2) Норма, фиксирующая состав деятельности, путь, систему последовательных действий, способ деятельности, приемы, систему правил, подход к деятельности.

Методика - конкретизированный образ деятельности.

Мотив - то, что побуждает к деятельности, то, ради чего она совершается. Представляет собой форму проявления потребности.

Мультимедийная презентация - представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Организация деятельности - процесс упорядочения процессов, объединения людей и средств для достижения поставленных целей.

Оценка - общий термин, принятый для характеристики результатов учебной деятельности по критерию их соответствия установленным требованиям, в частности определение степени успешности освоения знаний, умений, навыков, предусмотренных учебной программой. Оценка может быть текущей, промежуточной, итоговой и выражается обычно числом баллов.

Показатель - обобщенная характеристика свойств и состояний какого-либо объекта, процесса или его результата, обычно выраженная в численной форме.

Проблема - теоретический или практический вопрос, задача, требующие разрешения, исследования.

Проект - Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Проектирование - «деятельность, под которой понимается в предельно сжатой характеристике промысливание того, что должно быть».

Разноуровневые задачи и задания - задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты), умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; задачи и задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; задачи и задания творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умение интегрировать знания из различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Рефлексия - В методологии науки - исследовательский момент в мышлении и деятельности, процесс, связанный с построением представлений и знаний о самой деятельности, обращении мышления и деятельности на самих себя. В отличие от научного исследования рефлексия всегда ситуативна, связана с некоторой «живой», уникальной ситуацией. Особенность методологического подхода в исследовании задач развития деятельности заключается в особой направленности рефлексии на эти задачи. Объективные препятствия и затруднения, возникающие в деятельности, вызывают ее рефлексию, в которой деятель ищет причины этих затруднений и средства их преодоления, строит проект будущей деятельности. Возвращаясь из рефлексии в деятельность, субъект преобразует ее в соответствии с построенными представлениями, что позволяет преодолеть препятствия, достичь цели, а главное, развить

деятельность в целом. Таким образом, рефлексия становится важнейшим механизмом развития.

Саморазвитие - процесс самостоятельного овладения новыми способами действий, приобретение новых способностей.

Самостоятельная работа - средство организации и выполнения учащимися определенной деятельности в соответствии с поставленной целью.

Системный подход - направление методологии специального познания и социальной практики, в основе которого лежит исследование объектов как систем.

Способ деятельности - система операций, осуществляемых над исходным объектом и материалом для получения требуемого продукта.

Стандарт образования - документ, направленный на достижение оптимальной степени упорядочения в сфере образования, который разрабатывается на основе консенсуса и утверждается признанным органом. Устанавливает для всеобщего многократного использования общие принципы, правила, требования или характеристики, касающиеся формирования содержания образования, деятельности по предоставлению образовательных услуг, оценки результатов обучения. Является средством управления качеством образования.

Технология - форма существования и сосуществования различных видов деятельности; системный способ организации деятельности. Технологичная организация деятельности анонимна, так как она задает норму, организует производство, обеспечивая получение продукта и гарантируя результат.

Умение - результат овладения новым действием (или новым способом действия), основанным на каком-либо правиле (знании) и использовании его соответствующим образом в процессе решения определенных задач.

Усвоение - процесс, обеспечивающий развитие индивида. В противоположность учению не имеет внешнего продукта, а приводит лишь к появлению у индивида нового способа деятельности, новой способности. Главный объект усвоения — нормативный способ деятельности.

Учебная деятельность - в широком смысле составная любой человеческой деятельности; практическая или теоретическая трудовая (игровая) деятельность, направленная на освоение самой себя, а не на получение продуктов этих видов деятельности. Своим продуктом учебная деятельность имеет усвоение знаний о компонентах других видов деятельности, а также усвоение знаний и навыков осуществления этих видов деятельности.

Целеполагание - процесс постановки целей в деятельности и определения путей их достижения.

Экспертиза - рассмотрение вопроса специалистами (экспертами) с целью вынесения заключения, оценки.

2 Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью систематизации, закрепления, углубления и расширения полученных теоретических знаний и практических умений студентов; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей, активности, творческой инициативы, ответственности и организованности студентов; развития самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Она подразделяется на аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине «Нелинейные задачи строительной механики» выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Основными видами аудиторной самостоятельной работы являются:

- выполнение практических работ по инструкциям. Выполнение практических работ осуществляется на практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разработаны методические указания по выполнению практической работы;

- работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными. Работа с литературой, другими

источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности;

- решение проблемных и ситуационных задач. Решение проблемных и ситуационных задач используется на лекционных и практических занятиях. Проблемная (ситуационная) задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной (ситуационной) задачи должны быть известны всем обучающимся.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется без непосредственного участия преподавателя.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы в рамках изучения дисциплины «Нелинейные задачи строительной механики» являются:

1) для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, дополнительной литературы);
составление плана текста;

- графическое изображение структуры текста;
конспектирование текста; выписки из текста;

- работа нормативной и справочной литературой;

- учебно-исследовательская работа;

- использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернет-ресурсов и др.;

2) для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);

- повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей);

- изучение нормативной и справочной литературы;

3) для формирования умений:

- решение задач и упражнений по образцу;

- решение вариативных задач и упражнений;

- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Обучающийся самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по каждой дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий.

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов проводится в соответствии рабочей программой дисциплины.

3 Содержание самостоятельной работы по дисциплине

Ориентировочное содержание самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины «Нелинейные задачи строительной механики» и сроки ее выполнения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание самостоятельной работы

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
	1 семестр изучения дисциплины		
1	Общие сведения о типах нелинейных задач строительной механики	1 неделя	3,9
2	Виды анизотропии	3 неделя	4

3	Основные теоремы строительной механики нелинейных стержневых систем	5 неделя	4
4	Тензоры напряжений, деформаций и скоростей деформаций	7 неделя	4
5	Основные уравнения нелинейно-упругого и упруго-пластического тела	9 неделя	4
6	Виды нагружений и деформаций	11 неделя	4
7	Теории деформирования	12 неделя	4
8	Зависимости между интенсивностями напряжений и деформаций	13 неделя	4
9	Аппроксимации экспериментальных кривых «напряжения - деформации»	14 неделя	4
	2 семестр изучения дисциплины		
10	Метод решения задач нелинейной теории упругости и пластичности	1 неделя	4
11	Основы расчета нелинейно-упругих балок	3 неделя	4
12	Расчет физически нелинейных стержневых систем приближенными методами	5 неделя	4
13	Предельное равновесие многопролетных неразрезных балок	7 неделя	4
14	Особенности расчета конструкций методом предельного равновесия.	9 неделя	4
15	Примеры применения статической и кинематической теорем метода предельного равновесия	11 неделя	4
16	Приспособляемость конструкций	12 неделя	4
17	Расчет стержневых систем с учетом приспособляемости.	13 неделя	4
18	Учет физической и геометрической нелинейности в программных комплексах по расчету строительных конструкций	14 неделя	6,85

Библиографический список

1. Лукашевич А. А. Нелинейные задачи строительной механики: учеб. Пособие / А. А. Лукашевич; спбгасу. – СПб., 2016. – 138 с.
2. Петров В. В. Нелинейная инкрементальная строительная механика / В. В. Петров. – М. : Инфра-Инженерия, 2014. – 480 с.
3. Лукаш П. А. Основы нелинейной строительной механики / П. А. Лукаш. – М. : Стройиздат, 1978. – 204 с.
4. Городецкий А. С. Компьютерные модели конструкций / А. С. Городецкий, И. Д. Евзеров. – Киев : Факт, 2007. – 394 с.
5. Игнатъев В. А. Нелинейная строительная механика стержневых систем. Основы теории. Примеры расчета : учеб. пособие / В. А. Игнатъев, А. В. Игнатъев, В. В. Галишникова, Е. В. Онищенко. – Волгоград : ВолгГАСУ, 2014. – 97 с.