

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета кадастра и строительства

Н.В. Гринкруг

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Строительная механика»

Направление подготовки	«Строительство»
Направленность (профиль) образовательной программы	«Производственно-технологическое обеспечение строительства »

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «Строительство и архитектура»

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель

Ю.Б. Колошенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Строительство и архитектура

О.Е. Сысоев

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Строительная механика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 года № 481, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Производственно-технологическое обеспечение строительства» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - Освоение методов решения научно-технических задач в области механики и основных алгоритмов математического моделирования механических явлений; - Владение навыками практического использования методов, предназначенных для математического моделирования равновесия материальных тел ; - Изучение теоретических положений на основании которых разработаны основные принципы и практические методы расчёта инженерных конструкций на прочность и жёсткость при различных внешних статических воздействиях. - Формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений механики при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной деятельности.
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Раздел 1 Теоретическая механика</p> <p>Раздел 2 Соппротивление материалов</p> <p>Раздел 3 Строительная механика</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Строительная механика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	<p>ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы, основные математические законы</p> <p>ОПК-1.2 Умеет применять математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками применения знаний математики и строительной механики при решении практических задач</p>	<p>Знать: Расчеты строительных систем. Понятие расчет включает в себя следующие этапы: выбор расчетной схемы, определение внутренних усилий, построение эпюр и линий влияния внутренних силовых факторов, определение максимальных значений внутренних усилий.</p> <p>Уметь: выбирать расчетную схему, определять внутренние усилия, строить эпюры и линии влияния внутренних сило-</p>

		<p>вых факторов, определять максимальные значения внутренних усилий.</p> <p>Владеть: методами определения внутренних усилий в элементах стержневых систем (многопролетные балки, арки, фермы, рамы); основными законами механики в профессиональной деятельности.</p>
--	--	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе Оценочные материалы, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / Наш университет / Образование / 08.03.01 Строительство / Оценочные материалы).

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Строительная механика» изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 96 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35 ч., самостоятельная работа обучающихся, 84 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1 Статика						
<p>Основные теоремы статики и условия равновесия пространственной системы сил</p> <p>Лемма о параллельном переносе сил. Основная теорема статики. Аналитическое определение главного вектора и главного момента пространственной системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия пространственной системы сил.</p>	2	2			2	

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Плоская система сил Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия пространственной системы сил. Задачи на определение реакций связей. Равновесие системы тел. Составные конструкции. Приложение методов статики к определению усилий в стержнях фермы	2	2				
Равновесие тела при наличии трения Сцепление и трение тел. Равновесие тела при наличии трения скольжения. Равновесие тела при наличии трения качения.	2	2				
Центр параллельных сил и центр тяжести Центр параллельных сил. Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести. Центры тяжести простейших фигур.	2	2				
Раздел 2 Сопротивление материалов						
Основные положения, гипотезы и допущения механики материалов Задачи сопротивления материалов. Свойства материалов. Гипотезы и допущения. Геометрическая схематизация. Схематизация нагрузок. Схематизация связей. Деформации и перемещения. Метод сечений. Понятие о напряжениях.	2					
Растяжение и сжатие Определение продольной силы. Определение нормальных напряжений. Закон Гука. Определение деформаций и перемещений. Коэффициент поперечной деформации.	2					2
Определение напряжений и деформаций при осевом растяжении и сжатии стержня		2				4

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений, деформаций и перемещений поперечных сечений ступенчатых стержней при растяжении и сжатии.						
Проектный расчет при осевом растяжении и сжатии стержня Определение поперечного сечения бруса при растяжении и сжатии из условий прочности и жесткости		2				1
Определение напряжений в наклонных сечениях при осевом растяжении и сжатии стержня Определение значений и направлений главных напряжений в случае двумерного напряженного состояния.	2	2				
Сдвиг Напряженно-деформированное состояние при чистом сдвиге. Потенциальная энергия при сдвиге. Зависимость между упругими модулями. Практические методы расчета на сдвиг (срез) заклепочных и сварных соединений.	2					
Практические расчеты на сдвиг и смятие Расчет заклепочных соединений на срез и смятие. Расчет лобовых и фланговых сварных швов на прочность.		2				1
Геометрические характеристики поперечных сечений Статический момент инерции. Координаты центра тяжести. Моменты инерции сечения. Моменты инерции сложных фигур. Изменение моментов инерции при параллельном переносе и повороте системы координат. Моменты инерции простых сечений. Главные оси инерции и главные моменты	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
инерции.						
Определение геометрических характеристик составного сечения Определение центра тяжести и главных центральных моментов инерции плоской фигуры		2				1
Кручение стержня круглого сечения Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений в стержнях круглого сечения. Деформации и перемещения при кручении валов. Потенциальная энергия деформации.	2					
Определение напряжений в стержнях круглого сечения Построение эпюр внутренних крутящих моментов, максимальных касательных напряжений и угловых перемещений поперечных сечений.	2	2				
Проектный расчет при кручении бруса круглого поперечного сечения Определение поперечного сечения бруса круглого поперечного сечения из условий прочности и жесткости при кручении.	2	2				
Определение внутренних силовых факторов при прямом изгибе Виды изгиба. Внутренние усилия при изгибе и правило знаков. Зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой интенсивностью распределенной нагрузки.	2	2				1
Внутренние силовые факторы при прямом изгибе балки Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при плоском изгибе балки	2	2				

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Определение напряжений при прямом изгибе Нормальные напряжения. Условие прочности по нормальным напряжениям. Касательные напряжения. Главные напряжения. Потенциальная энергия деформации.	2	2				
Определение нормальных, касательных и главных напряжений при прямом изгибе балки Определение поперечного сечения балки из условий прочности по нормальным, касательным и главным напряжениям.		2				1
Определение перемещений при изгибе. Универсальные уравнения Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Определение перемещений при нескольких участках нагружения и переменной жесткости валок. Универсальные уравнения (метод начальных параметров).	2					1
Определение перемещений при прямом изгибе балки Определение прогибов и углов поворота поперечного сечения балки при плоском изгибе методом начальных параметров		2				
Итого в I семестре	32	32		1	35	8
Раздел 3 Строительная механика						
Кинематический анализ сооружения Опоры, условия геометрической неизменяемости, условия статической определимости геометрически неизменяемых стержневых систем	2	2				9
Однопролетные балки Общие сведения, линии влияния (ЛВ) опорных реакций, ЛВ изгибающих моментов и поперечных	2	2				10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
сил, ЛВ при узловой нагрузке, определение усилий с помощью ЛВ						
Многопролетные балки Определение усилий от неподвижной нагрузки, ЛВ усилий для многопролетных статически определимых балок, определение усилий в балках с ломанными осями от неподвижной нагрузки, построение ЛВ в балках кинематическим методом	2	2				10
Плоские фермы Понятие о ферме, классификация ферм, определение усилий в стержнях простейших и сложных ферм, распределение усилий в элементах ферм, исследование неизменяемости ферм, ЛВ усилий в стержнях ферм, шпренгельные системы	2	2				10
Трехшарнирные арки Понятие об арке, аналитический расчет трехшарнирной арки, уравнение рациональной оси трехшарнирной арки, расчет трехшарнирных арок на подвижную нагрузку, ЛВ усилий для трехшарнирной арки	2	2				10
Определение перемещений в упругих системах Работа внешних сил, потенциальная энергия, теоремы о взаимности работ и взаимности перемещений, интеграл Мора, правило Верещагина	2	2				9
Расчет статически неопределимых систем методом сил Статическая неопределимость, канонические уравнения метода сил, расчет статически неопределимых систем (СНС) на действие заданной нагрузки, на действие	2	2				9

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
температур, определение перемещений в СНС, ЛВ простейших СНС, использование симметрии, симметричные и обратносимметричные нагрузки						
Расчет статически неопределимых систем методом перемещений Выбор неизвестных в методе перемещений, определение числа неизвестных, основная система, канонические уравнения, статический способ определения коэффициентов и свободных членов системы канонических уравнений, определение коэффициентов и свободных членов перемножением эпюр, построение ЛВ методом перемещений	2	2				9
Итого во 2 семестре	16	16				76
ИТОГО по дисциплине	48	48	-	1	35	84

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / Наш университет / Образование / 08.03.01 Строительство / Рабочий учебный план / Реестр литературы.

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1 Петров, М.Р. Элементы теории и примеры решения задач по теоретической механике: учеб. пособие. В 2 ч., ч.1 /М.Р. Петров, Г.А. Щербатюк, Ю.Б. Колошенко. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2011. – 64с.

2 Усольцев, Ю.Я. Статика. Основные системы сил: методические указания для студентов всех специальностей, всех форм обучения, изучающих теоретическую механику / Ю.Я. Усольцев. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУ ВПО «КнАГТУ», 2009. – 16 с.

3 Усольцев, Ю.Я. Кинематика: справочные сведения для студентов всех специальностей и форм обучения, изучающих теоретическую механику / Ю.Я. Усольцев. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУ ВПО «КнАГТУ», 2008. – 11 с.

4 Лейзерович, Г. С. Руководство к самостоятельной работе по сопротивлению материалов // Г. С Лейзерович, В.С. Симонов // Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2007. - 88с.

5 Лейзерович, Г. С. Методические указания по курсу «Сопротивление материалов» / Г. С Лейзерович, С. В. Макаренко. / Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2003.

6 Усольцев, Ю.Я. Кинематика сложного движения

7 М.Р. Петров Г.А Щербатюк Курс лекций по строительной механике/ Комсомольск на Амуре, ФГБОУ ВПО КнАГТУ, 2018

8 Г.С Лейзерович, В.С. Симонов. Методические указания к самостоятельной работе по строительной механике/ Комсомольск на Амуре, ФГБОУ ВПО КнАГТУ, 2003

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / Наш университет / Образование / 08.03.01 Строительство / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 08.00.00 Техника и технологии строительства:

<https://knastu.ru/page/539>

Название сайта	Электронный адрес
Инженерно-строительный журнал	http://engstroy.spbstu.ru/
Промышленное и гражданское строительство	http://www.pgs1923.ru/
Сайты электронных фондов нормативно-технической документации по строительству	
Бесплатная информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию	http://gostrf.com

технических нормативно правовых актов РФ.	
Архитектурно-строительный портал.	http://ais.by

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически-ми) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.4 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / Наш университет / Образование / 08.03.01 Строительство / Рабочий учебный план / Реестр ПО.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Отсутствует

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- зал электронной информации НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.