

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ



Директор ИИТ Фёдорова О.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.04 Строительная механика

Направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

Направленность/специализация Промышленное и гражданское строительство


Квалификация выпускника бакалавр

Кафедра-разработчик Строительства, энергетики и транспорта

Мурманск
2021

Лист согласования


1 Разработчик:

Часть 1	Профессор должность	СЭиТ кафедра	 подпись	Котов А.А. Ф.И.О.
Часть 2	Профессор должность	СЭиТ кафедра	 подпись	Котов А.А. Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
Строительства, энергетики и транспорта 2021г.

протокол № 5 от 01.07.2021г.  Челтыбашев А.А.

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подго-
товки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой СЭиТ  Челтыбашев А.А.
01.07.2021г.

Лист изменений и дополнений

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Строительная механика», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 08.03.01 Строительство, направленности (профилю) Промышленное и гражданское строительство, 2021 года начала подготовки

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ _____ г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.04	Строительная механика	<p>Цель дисциплины – овладение теоретическими и практическими основами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость несложных стержневых конструкций.</p> <p>Задачи дисциплины: приобретение необходимых знаний и навыков по основам расчета основных моделей строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, позволяющие успешно применять их на практике, а также осваивать специализированные курсы расчета сложных строительных сооружений.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>знать:</i> основные методы расчета шарнирно-стержневых и шарнирно дисковых систем, в том числе и статически неопределимых; - <i>уметь:</i> самостоятельно использовать расчетные методы, изученные в курсе строительной механики; - <i>владеть:</i> основными современными методами постановки, исследования и решения задач строительной механики; навыками расчета элементов строительных конструкций и сооружений. <p>Содержание разделов дисциплины. Усилия в статически определимых системах. Линии влияния усилий в балках и фермах. Основные теоремы строительной механики. Расчет статически неопределимых систем методом сил. Расчет статически неопределимых систем методом перемещений. Устойчивость стержневых систем. Динамический расчет сооружений.</p> <p>Реализуемые компетенции. ПК-4. Способность проводить расчетное обоснование и проектирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Формы промежуточной аттестации. Семестр 5 (очная форма) – РГР, зачет. Семестр 6 (очная форма) – РГР, экзамен. Курс 3 (заочная форма) – РГР, зачет. Курс 4 (заочная форма) – РГР, экзамен.</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного 31.05.2017 г. № 481; учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленности (профилю) Промышленное и гражданское строительство, 2021 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины.

Целью дисциплины «Строительная механика» является формирование у обучающегося компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным

планом для направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль промышленное и гражданское строительство, что предполагает овладение теоретическими и практическими основами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость несложных стержневых конструкций.

Задачи дисциплины: приобретение необходимых знаний и навыков по основам расчета основных моделей строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, позволяющие успешно применять их на практике, а также осваивать специализированные курсы расчета сложных строительных сооружений.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	ПК-4. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	Компетенция реализуется частично в части овладения основными расчетными моделями реальных строительных конструкций и расчетными методами для их расчетного обоснования.	ИПК-4.4. Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. ИПК-4.5 Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения ИПК-4.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний. ИПК-4.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

4. Структура и содержание учебной дисциплины.

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения					
	Очная		Очно-заочная		Заочная	
	Семестр	Всего часов	Семестр	Всего часов	Курс	Всего часов

	5	6						3	4		
Аудиторные часы											
Лекции	26	26		52				6	6		12
Практические работы	32	34		66				8	8		16
Лабораторные работы	-	-		-				-	-		-
Часы на самостоятельную и контактную работу											
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	-	-		-				-	-		-
Прочая самостоятельная и контактная работа	92	78		170				126	157		283
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36		36				4	9		13
Всего часов по дисциплине	144	180		324				144	180		324

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	+		+				-	+		+
Зачет/зачет оценкой	+	-		+				+	-		+
Курсовая работа (проект)	-	-		-				-	-		-
Количество расчетно-графических работ	1	1		2				1	1		2
Количество контрольных работ	-	-		-				-	-		-
Количество рефератов	-	-		-				-	-		-
Количество эссе	-	-		-				-	-		-

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины, виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Усилия в статически определенных системах.	6		8	20					1		2	32
Линии влияния усилий в балках и фермах.	8		10	24					1		4	42
Основные теоремы строительной механики.	4		-	12					1		-	22
Расчет статически неопределимых систем методом сил.	10		16	32					3		4	52
Расчет статически неопределимых систем методом перемеще-	10		14	32					3		4	52

ний.												
Устойчивость стержневых систем.	6		10	26					1		-	42
Динамический расчет сооружений.	8		8	24					2		2	43
Итого:	52		66	170					12		16	283

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР		
ПК-4	+	-	+	-	+	-	+		Защита РГР

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ.

Не предусмотрены.

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
1	<u>Задача №1: Многопролетная статически определяемая балка.</u> Кинематический и статический анализ. Построение эпюр усилий Q и M.	2		2
2	<u>Задача №2: Статически определяемая шарнирно-дисковая рама.</u> Кинематический и статический анализ. Построение эпюр усилий N, Q и M.	4		-
3	<u>Задача № 3: Балочная ферма.</u> Кинематический и статический анализ. Определение усилий в стержнях заданной панели аналитическим способом.	2		-
4	<u>Задача № 4: Линии влияния для статически определимой многопролетной балки.</u> Линии влияния R_A , M_k , Q_k . Величины R_A , M_k , Q_k от заданной неподвижной нагрузки. Сравнение с задачей №1. Максимальные и минимальные значения R_A , M_k , Q_k от заданной подвижной нагрузки.	4		2
5	<u>Задача № 5: Линии влияния для ба-</u>	6		2

	<p>лочной фермы. Линии влияния опорных реакций. Линии влияния усилий в стержнях заданной панели. Усилия в стержнях заданной панели от неподвижной нагрузки. Сравнение с результатами задачи №3. Определение усилий от подвижной нагрузки.</p>			
6	<p><u>Задача № 6: Расчет статически неопределимой рамы методом сил.</u> Кинематический и статический анализ. Основная система. Канонические уравнения. Эпюры моментов в основной системе от единичных сил. Грузовая эпюра моментов в основной системе. Определение коэффициентов при неизвестных и свободных членах канонических уравнений. Проверка правильности коэффициентов при неизвестных и свободных членах. Решение системы канонических уравнений. Эпюры моментов в основной системе от действительных значений реакций в удаленных связях. Эпюра моментов в заданной расчетной схеме. Проверка построенной эпюры с помощью суммарной единичной эпюры моментов в отложенной основной системе. Эпюра поперечных сил как производная от эпюры моментов. Эпюра продольных сил из равновесия в узлах. Проверка равновесия системы в целом.</p>	12		4
7	<p>Определение перемещений в статически неопределимых стержневых системах.</p>	2		-
8	<p>Построение линий влияния усилий в статически неопределимых балках.</p>	2		-
9	<p><u>Задача № 7: Расчет статически неопределимой рамы методом перемещений.</u> Степень кинематической неопределимости. Основная система. Канонические уравнения. Деформированные схемы от единичных смещений и единичные эпюры моментов. Определение коэффициентов при неизвестных статическим методом. Определение коэффициентов при неизвестных с помощью перемножения единичных эпюр. Деформированные схемы и эпюры моментов в основной системе от заданного нагружения. Определение свободных членов статическим методом. Выбор основной системы метода сил и построение в ней эпюры моментов от заданных нагрузок. Определение свободных членов при помощи перемножения эпюр. Решение системы канонических уравнений. Эпюра моментов в заданной схеме. Проверка правильности построения эпюры моментов. Эпюра поперечных сил. Эпюра продольных усилий. Опорные реакции и проверка равновесия всей системы.</p>	14		4

10	<u>Задача № 8: Расчет плоской рамы на устойчивость.</u> Расчетная схема. Относительные жесткости стержней. Относительные критические параметры стержней. Основная система метода перемещений. Уравнение устойчивости в общем виде. Эпюры моментов в ОСМП от единичных смещений. Реакции в связях от единичных смещений. Решение уравнения устойчивости. Критические силы и расчетные длины для сжатых стоек. Форма потери устойчивости.	8		-
11	<u>Задача № 8: Расчет плоской рамы на динамическое воздействие.</u> Определение количества динамических степеней свободы. Статическая расчетная схема при амплитудных значениях инерционных сил и динамической нагрузки. Уравнение частот свободных колебаний. Эпюры моментов от единичных инерционных сил. Вычисление коэффициентов уравнения частот. Решение уравнения частот и проверка решений. Определение частот и периодов свободных колебаний. Определение частоты вынужденных колебаний. Канонические уравнения для амплитудных значений инерционных сил. Вычисление главных коэффициентов канонических уравнений инерционных сил. Эпюра моментов от амплитудного значения динамической нагрузки. Свободные члены канонических уравнений инерционных сил. Решение системы канонических уравнений инерционных сил. Динамическая эпюра изгибающих моментов.	8		2
12	Защита РГР.	2		-
	Итого	66		16

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта.

Не предусмотрены.

№	Этапы работы	Объем работы, часы	
		самостоятельная работа	контактная работа
1.			
2.			
3.			

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины.

1. Котов А.А. Строительная механика. Практикум по решению задач. Часть 1. – Мурманск, Издательство МГТУ, 2020. 98 с.
2. Котов А.А. Строительная механика. Практикум по решению задач. Часть 2. – Мурманск, Издательство МГТУ, 2021. 106 с.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.

Основная литература

1. Дарков, А. В. Строительная механика : учебник для вузов / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. – Изд. 12-е стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2010. – 655 с. : ил. 50 экз.
2. Васильков, Г. В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений : учебник для вузов / Г. В. Васильков. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 256 с. : ил. 50 экз.
3. Котов А.А. Строительная механика. Практикум по решению задач. Часть 1. – Мурманск, Издательство МГТУ, 2020. 98 с. 100 экз.
4. Котов А.А. Строительная механика. Практикум по решению задач. Часть 2. – Мурманск, Издательство МГТУ, 2021. 106 с. 100 экз.

Дополнительная литература

1. Ржаницын, А. Р. Строительная механика : учебное пособие для вузов / А. Р. Ржаницын. – 2-е изд., перераб. - Москва : Высш. шк., 1991. – 439 с. : ил. 2 экз.
2. Анохин, Н. Н. Строительная механика в примерах и задачах – учебное пособие для вузов. В 3 ч. Ч. 1. Статически определимые системы / Н. Н. Анохин. – Москва : АСВ, 1999. - 335 с. 2 экз.
3. Анохин, Н. Н. Строительная механика в примерах и задачах – учебное пособие для вузов. В 3 ч. Ч. 2. Статически неопределимые системы / Н. Н. Анохин. – Москва : АСВ, 2000. - 464 с. 2 экз.
4. Анохин, Н. Н. Строительная механика в примерах и задачах – учебное пособие для вузов. В 3 ч. Ч. 3. Динамика сооружений / Н. Н. Анохин. – Москва : АСВ, 2018. - 344 с. 2 экз.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ. <http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web/>
 2. Университетская библиотека онлайн. <https://biblioclub.ru>
 3. Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза. <https://studentlibrary.ru>
-

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1 Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	105 Н Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации. Г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (Корпус «Н»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории: <ul style="list-style-type: none">- проектор мультимедиа Toshiba TLP-XC2000— 1 шт.;- экран 180x180 MW на штативе - 1 шт.;- ноутбук Asus F3Re Athlon МК-36 (2.0) 15.4" - 1 шт.;- ноутбук Asus X553MA 15.6"— 1 шт.;- ноутбук Asus X55U-SX025H – 1 шт.;- ноутбук Lenovo G50-30 -1 шт. персональные компьютеры 11 штук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест - 34
	104 Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. Г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (Корпус «Н»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории: <ul style="list-style-type: none">- проектор мультимедиа Toshiba TLP-XC2000- 1 шт.;- экран 180x180 MW на штативе - 1 шт.;- ноутбук Asus F3Re Athlon МК-36 (2.0) 15.4"- 1 шт.;- ноутбук Asus X553MA 15.6"- 1 шт.;- ноутбук Asus X55U-SX025H- 1 шт.;- ноутбук Lenovo G50-30 - 1 шт.; Посадочных мест – 26
	101 Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Г. Мурманск, ул. Спор-	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории: <ul style="list-style-type: none">- проектор мультимедиа Toshiba TLP-XC2000- 1 шт.;

	тивная, д.11 (корпус «Н»)	<ul style="list-style-type: none"> - экран 180x180 MW на штативе – 1 шт.; - проекционное оборудование – 1 шт.; - ноутбук Asus F3Re Athlon MK-36 (2.0) 15.4" -1 шт.; - ноутбук Asus X553MA 15.6"- 1 шт.; - ноутбук Asus X55U-SX025H- 1 шт.; - ноутбук Lenovo G50-30 – 1 шт.; - проектор Acer X1140A – 1 шт. Посадочных мест -20
	104 Н/1 Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	Помещение оснащено специализированной мебелью для обеспечения хранения и профилактического обслуживания оборудования
2.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы. Г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: <ul style="list-style-type: none"> - доска аудиторная – 1 шт. - персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест – 15
	413/1 В Помещение для самостоятельной работы, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Института арктических технологий. Г. Мурманск, ул. Спортивная, д.13 (корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: <ul style="list-style-type: none"> - проектор - 1 шт.; - экран– 1 шт.; - персональные компьютеры – 8 шт.; - учебные столы - 5 шт. Посадочных мест – 9.

Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация - экзамен)

Дисциплина Строительная механика, ч. 2

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий Посещение 60% занятий – 20 баллов, 90% - 30 баллов	20	30	17-я неделя
2.	Защита РГР Защита РГР в срок – 50 баллов, позже срока – 40 баллов	40	50	17-я неделя
	ИТОГО	60	80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен Оценка «5» - 20 баллов, оценка «4» - 15 баллов, оценка «3» - 10 баллов	10	20	

	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	
--	-------------------------------------	-----------	------------	--

Таблица 10 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – «зачет»)
Дисциплина Строительная механика, ч. 1

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий	20	30	17-я неделя
	Посещение 60% занятий – 20 баллов, 90% - 30 баллов			
2.	Защита РГР-2	40	70	17-я неделя
	Защита РГР в срок – 35 баллов, позже срока – 20 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	17-я неделя
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min – 60	max - 100	
	Обучающийся считается аттестованным, если он набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	