МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений

УТВЕРЖДЕНО
Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений
Декан Косов О.Д.
г.

Основы строительной механики

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	**Автоматические установки**
Учебный план	Специальность 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Профиль	**Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства**
Квалификация	**специалист**
Срок обучения	**5 года 6 месяцев**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 6

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**6(3.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.35	48.35	48.35	48.35
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Поздеев Алексей Владимирович ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Основы строительной механики

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 964)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

Профиль: Пусковые устройства, транспортно-установочное

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматические установки

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Шурыгин Виктор Александрович

СОГЛАСОВАНО:
Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений
Председатель НМС факультета: Косов О.Д.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины «Основы строительной механики» является ознакомление студентов с основными проблемами проектирования силовых металлоконструкций подвижных комплексов, обладающих заданной прочностью и жесткостью при наименьшем весе, а также с методами прикладной теории упругости и ее приложением к расчету элементов конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Дисциплина "Основы строительной механики" базируется на курсах высшей математики, физики, сопротивления материалов, деталей машин, теоретической механики.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Освоение данной дисциплины является базой при выполнении некоторых курсовых и дипломных проектов и работ при подготовке инженеров по специальности 24.05.01

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-1.1: Знать: основные математические понятия, методы и факты, обеспечивающие широкий спектр их применения, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов; основные физические явления и основные законы физики, физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы измерения; строение и химические свойства простых веществ и их соединений, основные закономерности процессов, протекающих в электрохимических системах; структуру, механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов

Результаты обучения: Знать основы теории и расчета конструкций стартовых и технических комплексов

ОПК-1.2: Уметь: логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и использовать полученные знания для решения стандартных задач; объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; выполнять основные химические лабораторные операции, рассчитывать основные характеристики веществ и параметры химических реакций; выполнять выбор материала для изготовления деталей машиностроения в зависимости от условий их эксплуатации, требований обеспечения надежности и долговечности

Результаты обучения: Уметь выполнять расчеты на прочность и устойчивость элементов конструкций изделий ракетно-космической техники

ОПК-1.3: Владеть: методами математического анализа и синтеза для решения технических расчетных задач; методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; методами анализа причинно-следственных связей в рассматриваемых процессах; основными методами изучения структуры и свойств материалов

Результаты обучения: Владеть методами определения прочностных характеристик конструкций стартовых и технических комплексов

ОПК-3: Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;

ОПК-3.1: Знать: требования к разработке нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Результаты обучения: Знать физические свойства и механические характеристики конструкционных материалов

ОПК-3.2: Уметь: выполнять требования к разработке нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Результаты обучения: Уметь правильно выбирать методику решения задачи

ОПК-3.3: Владеть: современными способами и средствами разработки нормативно-технической документации

Результаты обучения: Владеть методами анализа прочности и устойчивости силовых систем

ОПК-5: Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач;

ОПК-5.1: Знать: основные математические понятия, методы и факты, обеспечивающие широкий спектр их применения, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов; основные физические явления и основные законы физики, физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы измерения; строение и химические свойства простых веществ и их соединений, основные закономерности процессов, протекающих в электрохимических системах; структуру, механические, эксплуатационные и технологические свойства

Результаты обучения: Знать основы теории и расчета упругих систем

ОПК-5.2: Уметь: логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и использовать полученные знания для решения стандартных задач; объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; выполнять основные химические лабораторные операции, рассчитывать основные характеристики веществ и параметры химических реакций; выполнять выбор материала для изготовления деталей машиностроения в зависимости от условий их эксплуатации, требований обеспечения надежности и долговечности

Результаты обучения: Уметь составлять расчетные схемы реальных конструкций

ОПК-5.3: Владеть: методами математического анализа и синтеза для решения технических расчетных задач; методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; методами анализа причинно-следственных связей в рассматриваемых процессах; основными методами изучения структуры и свойств материалов

Результаты обучения: Владеть методами прочностного расчета силовых конструкций механических систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Основные понятия, принципы и методы теории упругости.**			
1.1	/Тема/	6	0	
1.1.1	Группы статистических, геометрических и физических уравнений. Условия на поверхности. /Лек/	6	2	Э
1.1.2	Основные уравнения теории упругости и методы их решения. /Лек/	6	2	Э
1.1.3	Решение задачи в перемещениях. Решение задачи в напряжениях. /Лек/	6	2	Э
2	**Раздел 2. Плоская задача математической теории упругости.**			
2.1	/Тема/	6	0	
2.1.1	Плоское напряженно-деформированное состояние. Решение плоской задачи в напряжениях. /Лек/	6	2	Э
2.1.2	Методы решения плоской задачи. Основные уравнения плоской задачи в полярных координатах. /Лек/	6	2	Э
2.1.3	Простое радиальное напряженное состояние. Функция напряжений. /Лек/	6	2	Э
2.1.4	Осесимметричные задачи. Решение в перемещениях и с помощью функции напряжений. /Лек/	6	2	Э
2.1.5	Прикладная теория упругости. /Лек/	6	2	Э
2.1.6	Плоское напряженно-деформированное состояние. /Лаб/	6	5	Э
3	**Раздел 3. Изгиб тонких пластинок.**			
3.1	/Тема/	6	0	
3.1.1	Основные понятия и гипотезы. Дифференциальное уравнение изогнутой срединной поверхности. Условия на контуре пластинки. Решения Навье и Леви для прямоугольной пластинки. /Лек/	6	2	Э, семестровая работа
3.1.2	Основные уравнения изгиба круглой пластинки. Осесимметричная задача изгиба круглой пластинки. /Лек/	6	2	Э
3.1.3	Расчёт прямоугольных и круглых пластин. /Лаб/	6	5	Э
4	**Раздел 4. Устойчивость пластинок.**			
4.1	/Тема/	6	0	
4.1.1	Методы определения критических нагрузок. /Лек/	6	2	Э
4.1.2	Дифференциальное уравнение изгиба пластинки под действием поперечных сил. /Лек/	6	2	Э
4.1.3	Шарнирно-опертые прямоугольные пластинки, сжатые в одном и двух направлениях. /Лек/	6	2	Э
4.1.4	Устойчивость пластин. /Лаб/	6	6	Э
5	**Раздел 5. Основы расчета упругих тонких оболочек.**			
5.1	/Тема/	6	0	
5.1.1	Понятие о моментной и безмоментной теориях. Расчет оболочки вращения на осесимметричную нагрузку по безмоментной теории. /Лек/	6	2	Э
5.1.2	Дифференциальные уравнения равновесия круговой цилиндрической оболочки. Физические уравнения круговой цилиндрической оболочки. /Лек/	6	2	Э
5.1.3	Характеристика напряженного состояния открытых и замкнутых цилиндрических оболочек. /Лек/	6	2	Э
6	**Раздел 6. Промежуточная аттестация**			
6.1	Промежуточная аттестация /Тема/	6	0	
6.1.1	/КоРа/	6	0.35	

6.1.2	/Ср/	6	24	Семестровая
6.1.3	/Экзамен/	6	35.65	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1		Теория и расчет тонкостенных пространственных конструкций: Строительные конструкции и строительная механика XXV	Таллин: [б. и.], 1986	
Л.2	Вершинский А. В., Гохберг В. П., Семенов В. П.	Строительная механика и металлические конструкции: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Подъемно-транспортные машины и оборудование"	Л.: Машиностроение, 1984	
Л.3	Дыховичный А. И.	Строительная механика: сокр. курс	М.: Высш. шк., 1966	
Л.4	Дыховичный А. И.	Строительная механика: сокр. курс : учеб. пособие	М.: Углетехиздат, 1959	
Л.5	Киселев В. А.	Строительная механика: учеб. для вузов	М.: Стройиздат, 1976	
Л.6	Киселев В. А.	Строительная механика. Специальный курс. (Динамика и устойчивость сооружений): учеб. для студ. авто-дор. вузов	М.: Стройиздат, 1969	
Л.7	Балабух Л. И.	Основы строительной механики ракет: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1969	
Л.8	Игнатьев В. А., Игнатьев А. В., Галишникова В. В., Онищенко Е. В.	Нелинейная строительная механика стержневых систем. Основы теории. Примеры расчета: учеб. пособие [для бакалавров и магистров направления "Стр-во" днев. формы обучения]	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2014	
Л.9	Безухов Н. И., Лужин О. В., Колкунов Н. В.	Устойчивость и динамика сооружений в примерах и задачах: [учеб. пособие для втузов]	М.: Стройиздат, 1969	
Л.10	Колкунов Н. В.	Основы расчета упругих оболочек: учеб. пособие для студ. строительных спец. вузов	М.: Высш. шк., 1972	
Л.11	Дарков А. В., Шапошников Н. Н.	Строительная механика: учебник	СПб.: Лань, 2008	

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Специализированное программное обеспечение для проектирования и расчета силовых конструкций и механизмов агрегатов подвижных ракетных комплексов («ZENIT-95»; LIRA Academic; SCAD Office S64max; ANSYS (+ кластер); FlowVision (+ кластер); KOMPAS-3D V15)
6.3.1.2	Программное обеспечение (программы MTL32_2020, TestBuilder и VuPoint) для проведения виброиспытаний механических систем на стенде-гидропульсаторе (Лаборатория динамики, А-106/б)
6.3.1.3	Лекции с использованием мультимедийного оборудования в виде презентаций в Microsoft PowerPoint (Лекционная аудитория, А-203)

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Лекционная аудитория, А-203, 50 мест (мультимедийное оборудование: трибуна Smarton Pro 15, проектор NEC M402X, экран, громкоговоритель MASK6-W)
7.2	Компьютерный класс, А-206, 13 мест (системный блок HP Z230 MT, монитор HP EliteDisplay, ИБП APC Back-UPS, сервер HP Proliant DL380 с базовым и специализированным программным обеспечением)

7.3	Лаборатория узлов ПУ, А-104 (Силовые конструкции и механизмы агрегатов подвижных ракетных комплексов: привод силовой Сб2501 агрегата У175; ложемент Сб02 агрегата П78-1; механизм подъема направляющей агрегата П78; домкрат Сб14-409 агрегата У128; гидроцилиндр Сб24-160 агрегата У175; редуктор угловой Сб2503 агрегата У175; гидроцилиндр Сб25-200 агрегата П78-1; основание прибора прицеливания Сб14-215 агрегата П78-1)
7.4	Лаборатория динамики, А-106/б (Стенд-гидропульсатор, гидростанция, гидроаккумулятор, радиатор воздушного охлаждения, лебедка-редуктор, воздушный компрессор, система управления и регистрации данных, тепловизор)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Проектирование и расчет прочности конструкций средствами программы «Зенит»: методические указания и задания для выполнения лабораторной работы/ Стержневые несущие конструкции/ сост. Б.И. Дорохин; ВолгГТУ. - Волгград, 2015. - 29 с.

Методические указания по использованию кластера для проведения расчетов в ANSYS FLUENT: метод. указания к лабораторным работам / сост. В.Н. Стяжин, А.Е. Андреев, В.М. Волчков – Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2015. – 7 с.

gridMathematica на кластере ВолгГТУ : метод. указания к лабораторным работам / сост. Д.В. Завьялов – Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2015. - 12 с.

Модель памяти OpenMP: метод. указания к лабораторным работам по дисциплине «Введение в параллельное программирование»./ сост. В.А.Егунов – Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2015. – 16 с.

Устройство и функционирование стенда-гидропульсара: Метод. указ./ Сост.: А.В. Поздеев; В.В. Новиков; А.В. Похлебин; ВолгГТУ. – Волгоград, 2016 – 16 с.

Устройство и принцип работы силовой гидростанции стенда-гидропульсара: Метод. указ./ Сост.: А.В. Поздеев; И.А. Голяткин; ВолгГТУ. – Волгоград, 2016 – 16 с.

Устройство и принцип работы силового гидроцилиндра стенда-гидропульсара: Метод. указ./ Сост.: А.В. Поздеев; Д.А. Чумаков; ВолгГТУ. – Волгоград, 2016 – 16 с.