

И.о. директора
института перспективной
инженерии
канд. тех. наук, доцент
Порохня А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Расчет тонкостенных пространственных конструкций

Направление подготовки	08.04.01 Строительство	
Направленность (профиль)	Теория и проектирование зданий и сооружений	
Год начала обучения	2026	
Форма обучения	очная	заочная
Реализуется в семестре	2	1

Разработано
Доцент департамента СИиП ИПИИиЖ
Гаврилова А.И.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины «Расчет тонкостенных пространственных конструкций» – обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования; способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

Задачи дисциплины:

- выработка понимания основ расчета и конструирования тонкостенных пространственных конструкций в составе зданий и сооружений.

- знание принципов рационального проектирования эскизных, технических и рабочих проектов с применением тонкостенных пространственных конструкций, с учетом требований изготовления, монтажа, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

- формирование навыков конструирования и расчета тонкостенных пространственных конструкций для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.04.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторы
ПК-6 Способен выполнять расчетный анализ и оценку технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства, включая сети и системы инженерно-технического обеспечения и коммунальной инфраструктуры, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.	ИД-1 _{ПК-6} подготовка технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства; подготовка технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства.	Уметь подготовить технические задания и вести контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства. Уметь подготовить технические задания и требования для разделов проектов инженерно-технического обеспечения объектов строительства.

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 ак.ч.	ОФО, в ак. часах	ОЗФО, в ак. часах
Контактная работа:	36	4
Лекции	18	2
Практических занятий	18	2
Самостоятельная работа	72	104
Формы контроля		
Зачет с оценкой		
Расчетно-графическая работа		

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				заочная форма				Форма текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Самостоятельная работа часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов			Самостоятельная работа часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Тема 1. Определение и условная классификация тонкостенных пространственных конструкций. Определение тонкостенных пространственных конструкций. Классификация тонкостенных пространственных конструкций. Материалы, применяемые для тонкостенных пространственных конструкций и основная теория, принятая для расчета таких конструкций.	ПК-6 ИД-1 _{ПК-6}	2			57	2			89	опрос
2	Тема 2. Своды. Определение свода. Основные типы сводов. Основные положения расчета сводов. Железобетонные своды. Их конструктивные решения.	ПК-6 ИД-1 _{ПК-6}	2								опрос
3	Тема 3. Цилиндрические оболочки. Общие сведения о цилиндрических оболочках. Железобетонные длинные оболочки. Основные положения расчета и конструирования. Железобетонные короткие оболочки. Основные положения расчета и конструирования. Расчет панели-оболочки КЖС. Определение основных размеров панели-оболочки. Сбор нагрузок на панель КЖС и определение внутренних усилий. Расчет оболочки КЖС по общей несущей способности и устойчивости.	ПК-6 ИД-1 _{ПК-6}	2						2		опрос

	Определение характеристик предварительного напряжения арматуры и усилий обжатия бетона. Расчет прочности сечений, наклонных к продольной оси панели-оболочки, по поперечной силе. Определение наибольшей изгибающей нагрузки для панели-оболочки КЖС. Расчет поля панели-оболочки на изгиб вдоль образующей на равномерно распределенную нагрузку по всей поверхности оболочки. Расчет поля панели-оболочки на изгиб вдоль образующей при снеговой нагрузке, расположенной на левой половине пролета и проверка прочности сопряжения оболочки с диафрагмами. Проверка панели-оболочки КЖС по второй группе предельных состояний.			2							опрос			
				2								опрос		
				2									опрос	
				2										опрос
				2										
4	Тема 4. Складки. Общие сведения о складках. Железобетонные складки. Основные положения расчета и конструирования. Призматические складки, их конструктивные решения, армирование.	ПК-6 ИД-1_{ПК-6}	2								опрос			
5	Тема 5. Купола. Общие сведения о куполах. Основные положения расчета куполов. Тонкостенные монолитные железобетонные купола и их конструктивное решение. Купола из сборных железобетонных элементов и их конструктивные решения. Учет «краевого эффекта» и проверка устойчивости гладких и сборных ребристых куполов.	ПК-6 ИД-1_{ПК-6}	2								опрос			

6	Тема 6. Оболочки положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане. Общие сведения об оболочках положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане. Основные положения расчета оболочки на прямоугольном плане. Железобетонные пологие оболочки. Конструктивные решения монолитных железобетонных оболочек. Конструктивные решения сборных железобетонных оболочек.	ПК-6 ИД-1 _{ПК-6}	2								опрос
7	Тема 7. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны. Гиперболический параболоид (гипар), область применения, материалы, его способы графического построения, схемы покрытий. Основные положения расчета гипаров. Конструктивное решение монолитных железобетонных гипаров и их особенности армирования. Конструктивные решения сборных железобетонных гипаров. Однополостной гиперболоид вращения и его конструктивные решения.	ПК-6 ИД-1 _{ПК-6}	2								опрос
8	Тема 8. Пространственные составные конструкции. Общие сведения о пространственных составных оболочках, их конструктивные решения. Железобетонные составные оболочки. Конструктивные схемы составных оболочек на квадратном плане. Конструктивные схемы составных полигональных оболочек. Конструктивные схемы составных купольно-складчатых покрытий.	ПК-6 ИД-1 _{ПК-6}	2								опрос

9	Тема 9. Висячие пространственные покрытия. Конструктивные схемы висячих пространственных покрытий. Их классификация. Висячие пространственные покрытия с радиальной системой вант. Висячие пространственные покрытия с ортогональной системой вант.	ПК-6 ИД-1 _{ПК-6}	2									опрос
	Расчетно-графическая работа					15				15		
	ИТОГО за семестр		18	18		72	2	2		104		

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Руднев И.В. Проектирование и расчет пространственных каркасов зданий и сооружений в современных системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Руднев, М.М. Соболев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 102 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Юзиков, В.П. Строительная механика тонкостенных стержней: монография / В.П. Юзиков, Н.Н. Панасенко; под ред. Н.Н. Панасенко. - Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. - 358 с.: табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 352-355.

2. Ограждающие и несущие строительные конструкции из стальных тонкостенных профилей /Л.В. Енджиевский, И.И. Крылов, А.Н. Кретинин, А.В. Терешкова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2010. - 282 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические материалы по выполнению практических работ по дисциплине «Расчет тонкостенных пространственных конструкций», направление подготовки 08.04.01 Строительство.

2. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Расчет тонкостенных пространственных конструкций», направление подготовки 08.04.01 Строительство.

3. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Расчет тонкостенных пространственных конструкций», направление подготовки 08.04.01 Строительство.

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

1. «электронный фонд правовой и нормативно-технической документации»

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	1. «электронный фонд правовой и нормативно-технической документации»
---	--

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и

программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (**МТС-Линк**), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей"

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.