

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 09 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Системы автоматизированного проектирования в строительстве
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Обследование, мониторинг и экспертиза технического
состояния конструкций, зданий и сооружений
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели: дать необходимые представления, а также приобрести навыки в области анализа работы и расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов на прочность устойчивость и динамическое воздействие с использованием современных программных вычислительных комплексов.

Задачи: формирование знаний физических аспектов явлений, вызывающих особые нагрузки и воздействия на здания и сооружения, формирование умений определения основных положений и принципов обеспечения надежности, безопасности строительных объектов и безопасной жизнедеятельности работающих и населения, и эффективности сооружений, формирование навыков расчета элементов строительных конструкций и сооружений с использованием современных САПР.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- расчетные схемы сооружения;
- рациональные методы расчета сооружений и их элементов на динамику и устойчивость при различных воздействиях, которые предусматривают определение усилий, перемещений и напряжений в статически определимых и статически неопределимых системах;
- приемы расчета сооружений на устойчивость и различные динамические воздействия.

1.3. Входные требования

Изучение дисциплин Расчетные программные комплексы, Метод конечных элементов в строительстве, Проектирование конструкций зданий и сооружений

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-5.3	ИД-1ПК-5.3	Знает методы расчета плоских систем и пространственных конструкций при помощи средств математического моделирования; современные методы проектирования с использованием САПР, обеспечивающие получение эффективных проектных разработок	Знает системы и методы проектирования; методы математического и компьютерного моделирования и средства численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-5.3	ИД-2ПК-5.3	Умеет применять современные информационно-компьютерные технологии для решения различных задач на основе расчетных схем и математических моделей; рассчитывать плоские стержневые системы, плоские задачи общего вида, пространственные конструкции	Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования строительных объектов; определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию;	Зачет
ПК-5.3	ИД-3ПК-5.3	Владеет навыками использования математических моделей, элементов прикладного математического обеспечения САПР в решении проектно-конструкторских и технологических задач; навыками использования методов математического моделирования при расчетах конструкций зданий и сооружений, их оснований и фундаментов с использованием современных программных комплексов.	Владеет навыками постановки и реализации вычислительных экспериментов по заданным методикам, моделирования расчетных схем, действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта, разработки моделей процессов, явлений и объектов, оценки и интерпретации результатов исследований, способен использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)			
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1. Автоматизированные системы в строительстве.	0	0	12	30
<p>Тема 1. САПР в строительстве. Место САПР среди АС. Основные принципы системного подхода к проектированию. Построение функциональной и структурной схем, матричной, информационная модели промышленного предприятия для выполнения автоматизированного проектирования. Теоретические и методологические основы построения САПР. Структура интегрированных САПР. Комплекс средств автоматизации САПР.</p> <p>Тема 2. Технические средства автоматизации проектирования. Классификация ТС САПР, общие требования к их составу и структуре. Сравнительный анализ и перспективы развития различных семейств ЭВМ. Сети ЭВМ - способ персонально - коллективного использования средств вычислительной техники. Критерии выбора ЭВМ для САПР.</p> <p>Тема 3. Информационное обеспечение САПР. Базы и банки данных. Иерархические, сетевые и реляционные модели данных применительно к задачам автоматизации проектирования. Системы управления базами данных. История развития СУБД. Семейство реляционных СУБД, их организация и структура. Проблемы создания и сопровождения банка данных.</p> <p>Тема 4. Системы искусственного интеллекта. Базы знаний. Моделирование знаний и рассуждений. Экспертные системы, принципы их построения. Перспективы применения ЭС в САПР.</p>				
Раздел 2. Специализированные пакеты для профессионального применения.	0	0	22	42
<p>Тема 5. Автоматизированные системы конструкторского проектирования. Модели и методы расчета строительных конструкций, несущих систем многоэтажных зданий; проектирование фундаментов, оснований.</p> <p>Тема 6. Конечно-элементные программные комплексы для расчета, конструирования строительных объектов. Основные теоретические положения МКЭ. Общая схема решения задач МКЭ. Дискретизация расчетной схемы, нумерация узлов и элементов, типы конечных элементов, понятие о числе степеней свободы КЭ. Аппроксимирующие функции конечного элемента. Получение разрешающих уравнений МКЭ на примере плоской стержневой системы. Математические модели и расчет изгибаемых плит МКЭ. Теоретическая и практическая сходимость</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
МКЭ. Тема 7. Специализированные программно-вычислительные комплексы в современной системе проектирования. Общие сведения, состав, структура, назначение, возможности. Пользовательский интерфейс вычислительных комплексов.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	34	72
ИТОГО по дисциплине	0	0	34	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Работа с СУБД Access. Создание базы данных
2	Работа с расчетным программным комплексом
3	Расчет плоских стержневых систем
4	Расчет пространственных стержневых конструкций

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению 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, лабораторным работам 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.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Баженов В. А. Строительная механика. Компьютерные технологии и моделирование : учебник для вузов / В. А. Баженов, А. В. Перельмутер, О. В. Шишов. - Москва: СКАД СОФТ, Изд-во АСВ, 2014.	4
2	Рылько М. А. Компьютерные методы проектирования зданий : учебное пособие для бакалавров и магистров / М. А. Рылько. - Москва: Изд-во АСВ, 2012.	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Габитов А. И. Железобетонные конструкции. Курсовое и дипломное проектирование с использованием программного комплекса SCAD : учебное пособие для бакалавров и магистров / А. И. Габитов, А. А. Семенов. - Москва: Изд-во АСВ, СКАД СОФТ, 2012.	5
2	Металлические конструкции. Расчёт элементов и соединений с использованием программного комплекса SCAD Office : учебное пособие для вузов / А. А. Семёнов [и др.]. - Москва: Изд-во АСВ, СКАД СОФТ, 2012.	2
2.2. Периодические издания		
1	Промышленное и гражданское строительство : научно-технический и производственный журнал / Российское общество инженеров строительства; Российская инженерная академия; Стройиздат. - Москва: ПГС, 1923 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	В.И. Прокопьев Решение строительных задач в SCAD OFFICE : учебное пособие / В.И. Прокопьев. - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.	http://elib.pstu.ru/Record/RUBC79128	локальная сеть; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ANSYS (лиц. 1062978)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	SCAD Office 21 (лиц. № 12832)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ЛИРА-САПР 2016 Стандарт плюс, ПНИПУ 2017 г.

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Компьютер	8

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
