

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра строительства зданий и сооружений



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

## ДИСЦИПЛИНЫ

*«САПР в строительном проектировании»*  
основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра  
08.03.01 Строительство

Тип образовательной программы  
академический бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы  
Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения:  
заочная

Санкт-Петербург  
2019

Автор

Ст. преподаватель  
(должность)

  
(подпись)

Жадан О.В.  
(Фамилия И.О.)

Рассмотрена на заседании кафедры строительства зданий и сооружений от 16 апреля 2019 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Кадушкин Ю.В.  
(Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Зав. библиотекой

  
(подпись)

Позубенко Н.А.

Начальник отдела технической поддержки  
Центра информационных технологий

  
(подпись)

Чижиков А.С.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели освоения дисциплины.....	с. 4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	5
4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	9
5 Содержание дисциплины, структурируемое по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	10
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	11
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	11
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	13

## ***1 Цели освоения дисциплины***

Целью дисциплины «САПР в строительном проектировании» является: приобретение обучающимися необходимых знаний для применения программных комплексов при решении профессиональных задач.

## ***2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы***

Дисциплина «САПР в строительном проектировании» участвует в формировании следующих компетенций:

*профессиональные компетенции:*

1) знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13);

2) владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14).

В результате освоения компетенции (ПК-13) обучающийся должен:

знать:

– современные тенденции при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;

– принципы создания расчетных компьютерных моделей материалов и конструкций; возможности программных комплексов расчета и анализа строительных материалов и конструкций;

уметь:

– выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

– ориентироваться в потоке научно-технической информации по использованию современных программных комплексов для расчета и анализа работы строительных конструкций;

владеть: навыками пользования научно-технической информацией при проектировании строительных конструкций.

В результате освоения компетенции (ПК-14) обучающийся должен:

знать:

– назначение, особенности, приемы работы в программном комплексе SCAD Office и его место среди других конструкторских САПР;

– теоретические и практические навыки при работе на компьютерной технике, программное обеспечение при работе на компьютере, методику построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве;

уметь:

- применять программы SCAD при расчете строительных конструкций;
- правильно выбирать программный продукт и грамотно использовать его при проектировании;
- проектировать здания и сооружения любой сложности с помощью комплекса SCAD Office;

владеть:

- навыками расчета стальных конструкций и узлов, расчета деревянных конструкций, расчет каменных и армокаменных конструкций в программном комплексе SCAD Office;
- навыками владения нормативными актами и государственными требованиями в области проектирования.

### ***3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы***

3.1 Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### ***1) Информатика***

Знания:

- основ построения информационных систем и использование новых информационных технологий переработки информации;
- основ автоматизации решения задач по строительству;
- технических средств информационных систем;
- системного и сервисного программного обеспечения;
- современных офисных пакетов;
- программных средств работы с базами данных;
- сетевых технологий;

Умения:

- грамотно выбирать и эксплуатировать аппаратные и программные средства компьютерных систем;
- работать с операционной системой Windows;
- работать с программами пакета Microsoft Office (текстовый процессор MS Word, табличный процессор MS Excel, презентации MS PowerPoint, СУБД MS Access);
- работать в локальной и глобальной сетях;

Навыки:

- владение аппаратными и программными средствами компьютерных систем;
- работы в операционной системе Windows;
- владение программами пакета Microsoft Office;
- работы в локальных и глобальных сетях;

#### ***2) Теоретическая механика***

Знания:

- основных подходов к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;
- постановки и методов решения задач о движении и равновесии механических систем;

Умения:

- воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;
- применять знания, полученные по теоретической механике при изучении дисциплин вариативной части;

Навыки:

- владения основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики;

### 3) *Техническая механика*

Знания:

- основных подходов к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел;
- постановки и методов решения задач о движении и равновесии механических систем;

Умения:

- воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов;
- применять знания, полученные по теоретической механике при изучении дисциплин вариативной части;

Навыки:

- владения основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики;

### 4) *Сопротивление материалов*

Знания:

- предметного содержания всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь;
- методики расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии;
- механических характеристик материалов, применяемых в технике и строительстве;
- предметного содержания всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь;

Умения:

- составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов;

- решать задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах;

- осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;

- выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций и сооружений;

Навыки:

- владения инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов строительных конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость;

### 5) *Строительная механика*

Знания:

- классификации стержневых систем, отличительных свойств статически определимых и неопределимых систем;

- методов определения внутренних усилий в элементах стержневых систем (многопролетные балки, арки, фермы, рамы);

- методов построения линий влияния и расчёт конструкций на подвижную нагрузку;

- общих теорем строительной механики, определяющих работу внешних и внутренних сил;

- приемов определения перемещений в статически определимых и неопределимых системах;

- основных положений расчета статически неопределимых систем методом сил;

- основных положений расчета статически неопределимых систем методом перемещений;

- критериев определения устойчивости упругих систем, формы потери устойчивости сжатого стержня;

- методов исследования устойчивости упругих систем (динамический, статический и энергетический);

- особенностей динамических нагрузок;

- основных положений расчета систем с одной степенью свободы;

- методов динамического расчета рам;

Умения:

- исследовать геометрическую неизменяемость стержневых систем;

- строить эпюры и линии влияния силовых факторов в стержневых системах;

- определять не выгоднейшее положение нагрузки на сооружении;

- использовать теорию матриц для расчета статически определимых балок и рам;

- определять внутренние усилия по линиям влияния для элементов решетки в простых и шпренгельных фермах;

- решать задачи по определению внутренних усилий в статически неопределимых рамах методом сил и методом перемещений;
- использовать теорию матриц в расчете статически неопределимых систем методом сил и методом перемещений;
- определять внутренние усилия в рамах специальными методами и выполнять расчёт рам на действие температуры и неравномерную осадку опор;
- вести расчёты балочных систем за пределами упругости;
- рассчитывать рамы на устойчивость методом перемещений;
- определять частоты и формы свободных колебаний статически определимых стержневых систем;

Навыки: владения основными методами решения задач строительной механики.

#### *б) Основы САПР*

Знания:

- назначений, особенностей, приемов работы в системе AutoCAD и об ее месте среди других конструкторских САПР;
- способов графического представления пространственных образов;
- теоретических и практических навыков при работе на компьютерной технике, правильно выбирать программное обеспечение при работе на компьютере, методику построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве;
- современные тенденции при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;

Умения:

- применять систему автоматизированного геометрического проектирования AutoCAD в своей профессиональной деятельности;
- правильно выбирать программный продукт и грамотно использовать его при проектировании;
- проектировать здания и сооружения любой сложности в двухмерном пространстве;
- выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

Навыки:

- построения изображений технических изделий, оформления чертежей в системе AutoCAD;
- владения нормативными актами и государственными требованиями в области проектирования;
- навыками пользования научно-технической информацией при проектировании строительных конструкций;

#### *7) Компьютерная графика*

Знания:

- назначений, особенностей, приемов работы в системе AutoCAD и об



ее месте среди других конструкторских САПР;

- способов графического представления пространственных образов;
- теоретических и практических навыков при работе на компьютерной технике, правильно выбирать программное обеспечение при работе на компьютере, методику построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве;

- современные тенденции при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;

Умения:

- применять систему автоматизированного геометрического проектирования AutoCAD в своей профессиональной деятельности;

- правильно выбирать программный продукт и грамотно использовать его при проектировании;

- проектировать здания и сооружения любой сложности в двухмерном пространстве;

- выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

Навыки:

- построения изображений технических изделий, оформления чертежей в системе AutoCAD;

- владения нормативными актами и государственными требованиями в области проектирования;

- навыками пользования научно-технической информацией при проектировании строительных конструкций.

3.2 Перечень последующих учебных дисциплин, практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- 1) Преддипломная практика;
- 2) Государственная итоговая аттестация.

***4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся***

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы / **108 часов**.

Объем дисциплины  
заочная форма обучения

Виды учебной деятельности	№7 семестр	Всего, часов
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Виды учебной деятельности	№7 се- местр	Всего, часов
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<i>Занятия семинарского типа</i>	8	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	зачет	

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ раздела	Название раздела (темы)	Содержание раздела	Вид учебной работы	Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Знакомство с программным комплексом SCAD Office	1. Изучение интерфейса программ-сателлит комплекса SCAD Office. 2. Изучение интерфейса программы SCAD.	ЛР СР			2 25
2	Применение программ-сателлит SCAD Office при расчете строительных конструкций	1.Сбор нагрузок. 2. Экспертиза армирования конструкций. 3.Расчет стальных конструкций и узлов. 4.Расчет деревянных конструкций. 5. Расчет каменных и армокаменных конструкций. 6. Определение геометрических характеристик сечений.	ЛР СР			2 25
3	Применение программы SCAD при расчете строительных конструкций	1. Использование предпроцессора ФОРУМ для создания модели здания или сооружения. 2. Расчет железобетонных конструкций. 3. Расчет стальных конструкций. 4. Расчет плитного фундамента	ЛР СР			2 25
4	Применение программы «Фундамент»	1. Расчет шпунтового ограждения.	ЛР СР			2 25

1	2	3	4	5	6	7
	при расчете подземных конструкций	2. Расчет столбчатых и ленточных фундаментов на естественном и свайном основании.				

ЛР – лабораторные занятия (занятия семинарского типа); СР – самостоятельная работа обучающегося.

### ***6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине***

Для самостоятельной работы по дисциплине обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Автоматизация в строительстве». – СПб: СПбГАУ, 2010. – 29с.

2) Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине «САПР в строительном проектировании». – СПбГАУ, 2016. – 10 с.

### ***7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине***

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «САПР в строительном проектировании».

### ***8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины***

Основная учебная литература:

1) Карпунин, В.Г. Компьютерное моделирование плит и балок-стенок в программном комплексе ЛИРА-САПР : учебно- методическое пособие по выполнению расчетно- графических работ / В.Г. Карпунин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 106 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 75. - ISBN 978-5-4475-9434-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480171>.

Дополнительная учебная литература:

1) Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42192>.

### ***9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины***

- 1) <http://scadsoft.com>;
- 2) Портал [dwg.ru](http://dwg.ru);
- 3) <http://www.consultant.ru>.

## ***10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины***

Лабораторные занятия имеют комбинированную форму проведения, основанную на применении наглядных материалов в виде плакатов, использования меловой доски и методике изложения материала занятия с применением мультимедийной техники. Для лучшего усвоения материала информация (описание основных параметров программы, задания на лабораторную работу с пошаговыми инструкциями выполнения поставленных задач) выводится на экран при помощи мультимедийной техники. Обучающиеся выполняют работу непосредственно на персональных компьютерах в графических редакторах с целью закрепить навыки работы и полученных знаний функциональных возможностей программ.

По каждой теме занятия обучающимся выдаются задания для самостоятельной работы, направленные на углубленное изучение программного комплекса SCAD Office.

В рамках занятий семинарского типа (лабораторных занятий) рассматриваются следующие вопросы:

1. Знакомство с интерфейсом программ комплекса SCAD Office.
2. Автоматизированный сбор нагрузок с помощью программы «ВеСТ».
3. Экспертиза армирования колонны и плиты с помощью программы «Арбат».
4. Подбор металлической балки и колонны, расчет сопряжения балки и колонны с помощью программы «Кристалл». Проектирование базы колонны с помощью программы «Комета-2».
5. Расчет деревянной стропильной системы в программе «Декор».
6. Расчет сжатых каменных элементов в программе «Камин».
7. Определение геометрических характеристик сечения в программе «Конструктор сечений».
8. Расчет металлической рамы каркаса промышленного здания с помощью программы SCAD.
9. Расчет металлической фермы с помощью программы SCAD.
10. Расчет плоской железобетонной рамы с помощью программы SCAD.
11. Создание модели здания в предпроцессоре ФОРУМ.
12. Расчет железобетонной плиты перекрытия с помощью программы SCAD.
13. Расчет пространственного каркаса промышленного здания с помощью программы SCAD.
14. Расчет конструкции вентиляционной трубы с помощью программы SCAD.
15. Расчет фундаментной плиты с помощью программы SCAD.

16. Расчет шпунтового ограждения с помощью программы «Фундамент».

17. Вариантное проектирование столбчатого фундамента с помощью программы «Фундамент».

18. Вариантное проектирование ленточного фундамента с помощью программы «Фундамент».

Самостоятельная работа по дисциплине «САПР в строительном проектировании» заключается в углубленной проработке разделов дисциплины, в обработке результатов лабораторных работ, оформлении отчетов по лабораторным работам, а также в подготовке к защите лабораторных работ и к сдаче зачета.

Углубленная проработка разделов дисциплины выполняется обучающимися по вопросам (темам), которые выдаются после изучения соответствующего раздела дисциплины. Для осуществления самостоятельной работы обучающимся может быть использована дополнительная литература по дисциплине и Интернет-ресурсы.

***11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем***

Информационные технологии:

1) Проведение лекционных занятий с помощью мультимедиа презентаций.

Программное обеспечение:

- 1) Microsoft Windows 7;
- 2) Microsoft Office 2007;
- 3) Архиватор 7-Zip;
- 4) Autodesk AutoCAD 2013.

Информационные справочные системы:

1) Информационно-поисковая система «Консультант Плюс»  
<http://www.consultant.ru>.

***12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине***

Для осуществления занятий по дисциплине предусмотрена аудитория 117 во 2а корпусе, расположенная по адресу: Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, д. 31.

Материально-техническое обеспечение аудитории:

- столы компьютерные - 15 штук;
- стулья - 20 штук;

- доска меловая – 1 штука;
- преподавательский стол – 1 штука;
- компьютер персональный - 15 штук;
- ноутбук ACER TravelMate 2310, Model No: ZL6, процессор intel celeron M, оперативная память 256 мегабайт, операционная система XP Home Russian;
- мультимедийный проектор ACER, Model No: PD113P, serial No: EYJ12020015300001FRG00;
- экран настенный.