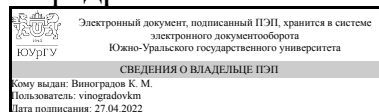


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



К. М. Виноградов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.20 Программные комплексы проектирования зданий  
для направления 08.03.01 Строительство

уровень Бакалавриат

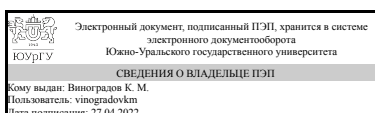
профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство

форма обучения очно-заочная

кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

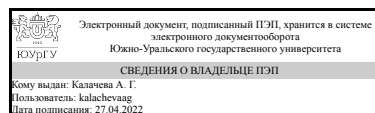
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
к.экон.н., доцент



А. Г. Калачева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у студентов знаний основных положений современного подхода к компьютерному решению задач проектирования и возможности их использования в практике: 1. дать представление об основных компьютерных технологиях решения задач проектирования; 2. дать представление об алгоритмах и особенностях программного обеспечения по реализации рассматриваемых задач проектирования; 3. дать представление о программе ANSYS и математическом ПО для решения конкретных задач, возникающих в практике.

## Краткое содержание дисциплины

Введение в ПО ANSYS. Обзор возможностей ANSYS Mechanical, математического и расчетно-конструкторского ПО для решения инженерных задач. Моделирование объектов. Построение двумерных и трехмерных моделей. Примеры решения задач строительной механики. Основы решения нелинейных задач. Создание расчетных моделей на основе математического ПО и ANSYS.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Знает: методы расчета и моделирования зданий и сооружений, Умеет: использовать ANSYS для проектирования и моделирования зданий и сооружений, анализировать результаты расчета Имеет практический опыт: в расчетах элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость
ПК-10 Способен применять средства автоматизированного проектирования	Знает: методы расчета и моделирования зданий и сооружений Умеет: использовать ANSYS для проектирования и моделирования зданий и сооружений, анализировать результаты расчета Имеет практический опыт: в умении вести расчеты элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Бетонведение, Архитектура гражданских и промышленных зданий, Цифровые методы обработки геодезических работ, Автоматизированные системы разработки проектной документации	Численные методы расчета строительных конструкций, Сейсмостойкость зданий и сооружений, Метод конечных элементов для решения задач в строительстве, Практикум по виду профессиональной деятельности

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Бетонведение	<p>Знает: основные проблемы научно-технического и социально-экономического прогресса, принципы системного анализа научно-технических и технологических аспектов в области технологии бетона, методы решения технологических и социальных проблем, научные принципы создания высокофункциональных бетонов</p> <p>Умеет: создавать малоотходные и безотходные технологии бетона, использовать вторичные ресурсы, применять современные достижения науки и техники в области химизации, автоматизации, роботизации, использование ЭВМ в технологии бетона</p> <p>Имеет практический опыт: в приемах оптимизации составов бетонов, повышении стойкости и долговечности бетона, способах контроля качества материалов, полуфабрикатов и готовых изделий.</p>
Архитектура гражданских и промышленных зданий	<p>Знает: функциональные основы проектирования, принципы объемно-планировочных, композиционных и конструктивных решений зданий и сооружений; основы унификации, типизации и стандартизации. Умеет: производить теплотехнический расчет ограждающих конструкций, звукоизоляции, естественной освещенности и инсоляции помещений. выполнять и читать чертежи зданий, сооружений, конструкций; составлять конструкторскую документацию и детали; разрабатывать объемно-планировочные решения гражданских и промышленных зданий. Имеет практический опыт: в применении методов архитектурно-конструктивного проектирования и разработки рабочей технической документации, основных законов геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства</p>
Автоматизированные системы разработки проектной документации	<p>Знает: нормативные документы связанные с разработкой проектной документации; нормы ЕСКД; правила выполнения архитектурных и строительных чертежей; состав проектной документации; состав рабочей документации; приблизительный перечень чертежей, входящих в комплекты АР и КР</p> <p>Умеет: выполнять чертежи относящиеся к рабочей и проектной документации с использованием современных методов компьютерного формирования; выполнять чертежи узлов и конструкций в среде AutoCAD</p> <p>Имеет практический опыт: необходимый для выполнения чертежей</p>

	различного назначения с учетом требований инженерной грамотности и высокого качества графического оформления средствами автоматизированного проектирования по работе в среде проектирования AutoCAD; в использовании нормативной и технической литературой в процессе проектирования
Цифровые методы обработки геодезических работ	Знает: общую классификацию геоинформационных программных комплексов; основные современные виды геодезического и картографического программного обеспечения; возможные направления использования ГИС в качестве источников открытой к использованию информации. Умеет: осуществлять основные виды геодезических измерений с использованием электронных тахеометров, геодезических спутниковых приемников, лазерных дальномеров в области строительства. Имеет практический опыт: в обработке данных геодезических измерений с использованием общего универсального и специального инструментального программного обеспечения; выполнять отдельные виды имитационного моделирования средствами ГИС-программных пакетов.

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 32,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,75	69,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	19,75	19.75
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	20	20
Подготовка к практическим занятиям	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Программное обеспечение для автоматизации вычислений при решении инженерных задач	4	4	0	0
2	Решение математических инженерных задач с помощью программных средств	16	4	12	0
3	Информационные технологии и автоматизированное проектирование в строительстве	4	4	0	0
4	Архитектурно-строительные программы и программные комплексы	8	4	4	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Обзор основных современных программных пакетов математического и имитационного моделирования. Интерфейс пользователя и принципы работы программного пакета математического моделирования.	4
2	2	Построение и обработка математических моделей технических систем и процессов. Выполнение матричных вычислений. Нахождение корней уравнений и систем алгебраических уравнений с помощью ПО при решении инженерных задач. Интегральные и дифференциальные вычисления с помощью ПО при решении инженерных задач. Построение двумерных и трехмерных графиков с помощью ПО и их анализ.	4
3	3	Понятие информационных технологий. Информационные системы в строительстве. Понятие, принципы построения и структура системы автоматизированного проектирования (САПР). Классификация САПР. Программное, информационное, техническое обеспечение САПР.	4
4	4	Архитектурно-строительные программы. Характеристика и обзор GeoniCS. Программные комплексы для расчета конструкций. Характеристика и обзор комплексов «ЛИРА» и SCAD Office. Универсальные программные комплексы. Характеристика и использование комплекса ANSYS.	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Построение и обработка математических моделей технических систем и процессов. Выполнение матричных вычислений.	3
2	2	Нахождение корней уравнений и систем алгебраических уравнений с помощью ПО при решении инженерных задач.	3
3	2	Интегральные и дифференциальные вычисления с помощью ПО при решении инженерных задач.	2
4	2	Построение двумерных и трехмерных графиков с помощью ПО и их анализ.	2
5	2	Решение комплексной расчетной задачи строительной механики с помощью ПО.	2
6	4	Обзор характеристик, модулей и возможностей использования современных архитектурно-строительных программ.	2
7	4	Обзор характеристик, модулей и возможностей использования современных программных комплексов для расчета конструкций, универсального	2

	программного комплекса ANSYS.	
--	-------------------------------	--

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	ЭУМЛ №1: С. 12-16, 33-52, 213-223, 231-242, 246-257; ЭУМЛ №2: Гл. 1-3, 5-6; ЭУМЛ №3: Гл. 1-8; ЭУМЛ №4: С.4-39; ЭУМЛ №5: Гл. 2-6, 8, ЭУМЛ №6: С. 8-18, 30-48, 57-64; УМЛ №7: Гл. 4; ЭУМЛ №8: Гл. 1; ЭУМЛ №9: С.7-10, 28-31; ЭУМЛ №10: Темы 1, 3, 5, 8.	6	19,75
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	<a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a>	6	20
Подготовка к практическим занятиям	Занятие 1: ЭУМЛ №5: Гл. 3-5; ЭУМЛ №6: С. 12-18, 32-44. Занятие 2: ЭУМЛ №8: Гл. 1; ЭУМЛ №6: С. 45-48. Занятие 3: ЭУМЛ №6: С. 30. Занятие 4: ЭУМЛ №5: Гл. 8; ЭУМЛ №6: С. 57-64. Занятие 5: ЭУМЛ №4: С.4-39; ЭУМЛ №9: С.7-10. Занятие 6: ЭУМЛ №1: С.213-223. Занятие 7: ЭУМЛ №3: Гл. 1-8; ЭУМЛ №1: С.231-242, 246-257; ЭУМЛ №2: Гл. 1-3, 5-6; ЭУМЛ №9: С.28-31.	6	30

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Тест №1	0,05	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам	зачет

						всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	
2	6	Текущий контроль	Тест №2	0,2	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	зачет
3	6	Текущий контроль	Тест №3	0,2	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	зачет
4	6	Текущий контроль	Тест №4	0,2	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	зачет
5	6	Текущий контроль	Тест №5	0,1	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	зачет
6	6	Текущий контроль	Тест №6	0,25	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам	зачет

						всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	
7	6	Промежуточная аттестация	Задание промежуточной аттестации	-	10	Промежуточная аттестация проводится на портале «Электронный ЮУрГУ» ( <a href="https://edu.susu.ru">https://edu.susu.ru</a> ). В назначенное по расписанию время студент проходит видео- и аудио-идентификацию и выполняет итоговый тест. Студенту предоставляется 1 попытка с ограничением по времени для прохождения теста. Попытки оцениваются автоматически: максимальный балл за каждый вопрос - 1. Количество вопросов - 10. Метод оценивания — высшая оценка. Мероприятие промежуточной аттестации данной дисциплины не является обязательным мероприятием.	зачет
8	6	Бонус	Бонусное задание (олимпиада)	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Во время зачета происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-3	Знает: методы расчета и моделирования зданий и сооружений,	+							++
ПК-3	Умеет: использовать ANSYS для проектирования и моделирования зданий и сооружений, анализировать результаты расчета								+++
ПК-3	Имеет практический опыт: в расчетах элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость				+				++
ПК-10	Знает: методы расчета и моделирования зданий и сооружений					+			++
ПК-10	Умеет: использовать ANSYS для проектирования и моделирования зданий и сооружений, анализировать результаты расчета								+++
ПК-10	Имеет практический опыт: в умении вести расчеты элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость		++						++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.



## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Шингель, Л. П. Системы автоматизированного проектирования. Решение задач прочностного анализа с использованием пакета программ ANSYS 12.1 : учебно-методическое пособие / Л. П. Шингель. — Пермь : ПНИПУ, 2015. — 53 с. — ISBN 978-5-398-01377-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160746>.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Шингель, Л. П. Системы автоматизированного проектирования. Решение задач прочностного анализа с использованием пакета программ ANSYS 12.1 : учебно-методическое пособие / Л. П. Шингель. — Пермь : ПНИПУ, 2015. — 53 с. — ISBN 978-5-398-01377-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160746>.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кашеварова, Г. Г. Основы автоматизации проектирования в строительстве : учебное пособие / Г. Г. Кашеварова. — Пермь : ПНИПУ, 2007. — 300 с. — ISBN 978-5-88151-828-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/160426">https://e.lanbook.com/book/160426</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малахова, А. Н. Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА : учебное пособие / А. Н. Малахова, М. А. Мухин. — 2-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-7264-1378-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/91925">https://e.lanbook.com/book/91925</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шингель, Л. П. Системы автоматизированного проектирования. Решение задач прочностного анализа с использованием пакета программ ANSYS 12.1 : учебно-методическое пособие / Л. П. Шингель. — Пермь : ПНИПУ, 2015. — 53 с. — ISBN 978-5-398-01377-1. — Текст :

			электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/160746">https://e.lanbook.com/book/160746</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Нестеров, И. В. Решение задач строительной механики с использованием MS Excel : учебно-методическое пособие / И. В. Нестеров, Е. С. Бадина. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/175952">https://e.lanbook.com/book/175952</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мяготин, А. В. Компьютерные системы символьной математики : учебное пособие / А. В. Мяготин. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2014. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/145581">https://e.lanbook.com/book/145581</a>
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Расолько, Г. А. Использование информационных технологий в математике. Решение задач в пакете MathCad : учебно-методическое пособие / Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень. — Минск : БГУ, 2016. — 167 с. — ISBN 978-985-566-378-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/180447">https://e.lanbook.com/book/180447</a>
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дюбов, А. С. Компьютерное обеспечение расчетно-проектной и экспериментально-исследовательской деятельности : учебное пособие / А. С. Дюбов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-89160-217-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/180133">https://e.lanbook.com/book/180133</a>
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD : учебное пособие / В. А. Охорзин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0814-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/167771">https://e.lanbook.com/book/167771</a>
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мкртычев, О. В. Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг : учебное пособие / О. В. Мкртычев. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 66 с. — ISBN 978-5-7264-2873-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/179197">https://e.lanbook.com/book/179197</a>
10	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Денисов, А. В. Автоматизированное проектирование строительных конструкций : учебное пособие / А. В. Денисов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-7264-1073-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/73683">https://e.lanbook.com/book/73683</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft-Windows(бессрочно), Microsoft-Office(бессрочно).
Практические занятия и семинары	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft-Windows(бессрочно), Microsoft-Office(бессрочно).