

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(наименование факультета)

(подпись, ФИО)

« 18 » / 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов»

Направление подготовки	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы	Инновационные технологии в строительстве
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2022
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Курсовой проект, Зачет с оценкой	Кафедра «Строительство и архитектура»

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры «Системы автоматизи-
рованного проектирования», кандидат
технических наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

Ю.Н.Чудинов

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей
кафедрой «Строительство
и архитектура»



(подпись)

О.Е. Сысоев

(ФИО)

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Проектирование зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации ФГОС ВО № 482 от 31.05. 2017 зарегистрирован № 47144 от 23.06.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Инновационные технологии в строительстве» по направлению подготовки «08.04.01 Строительство».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 10.015 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ОРГАНИЗАЦИИ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

Обобщенная трудовая функция 3.1 Организация архитектурно-строительного проектирования объектов капитального строительства

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - приобретение знаний о вычислительном эксперименте и математическом моделировании зданий и сооружений; - приобретение навыков применять расчетные программно-вычислительные комплексы Лира-САПР и STARK ES для задач проектирования зданий и сооружений; - выработка у студентов умения анализировать результаты выполненных расчетов, находить возможные ошибки и исправлять их;
Основные разделы / темы дисциплины	<p>1. Расчет и проектирование отдельных строительных конструкций с помощью ПК Лира-САПР и ПК STARK ES</p> <p>1. Расчет и проектирование зданий и сооружений по плоскостным расчетным схемам с помощью ПК Лира-САПР и ПК STARK ES</p> <p>Расчет и проектирование зданий и сооружений по пространственным расчетным схемам с помощью ПК Лира-САПР и ПК STARK ES</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Проектирование зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен разрабатывать проектные решения для объектов градостроительной деятельности	ПК-1.1 Знает руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере промышленного и гражданского строительства, современные	– знание основных принципов разработки пространственных расчетных моделей зданий и сооружений

	<p>средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы</p> <p>ПК-1.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для технического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности, использовать информационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками подготовки и утверждения заданий на инженерно-техническое проектирование объектов градостроительной деятельности и проведения необходимых исследований</p>	<ul style="list-style-type: none"> – умение выполнять статические и конструктивные расчеты зданий и сооружений в ПК «Лира-САПР» и ПК «STARK ES» в пространственной постановке – навыки работы в ПК «Лира-САПР» и ПК «STARK ES» в задачах моделирования зданий и сооружений
--	--	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов» изучается на 1 курсе, 2 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Проектирование зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Проектирование сложных строительных объектов с использованием систем автоматизированного проектирования», «Производственная практика (проектная практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Проектирование зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов» частично реализуется в форме практической подготовки.

4 Объем дисциплины (модуля) 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 (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	180

Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	32
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	16
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	148
Промежуточная аттестация обучающихся – Курсовой проект, Зачет с оценкой	0

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
2 семестр				
Раздел 1 Расчет и проектирование отдельных строительных конструкций с помощью ПК Лири-САПР и ПК STARK ES				
Вычислительные САПР-системы в строительстве. ПК ACADEMIC SET. ПК Лири-САПР. ПК Мономах. ПК САПФИР. Программа ЭСПРИ. ПК STARK ES. программа "Металл", программа «СпИн», программа «ПРУСК	6			50
Лабораторная работа №1 «Расчет железобетонной балки» ПК Лири-САПР			2	
Лабораторная работа №2 «Расчет стальной			2	

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
балки» ПК Лира-САПР				
Раздел 2 Расчет и проектирование зданий и сооружений по плоскостным расчетным схемам с помощью ПК Лира-САПР и ПК STARK ES				
Компьютерное моделирование каркасных зданий. Выбор расчетных схем. Переход от пространственных расчетных схем к плоским расчетным схемам. Учет податливости элементов. Моделирование граничных условий.	6			50
Лабораторная работа №4 «Расчет металлодеревянной фермы» Часть 1. Статический расчет в ПК Лира-САПР			2	
Лабораторная работа №4 «Расчет металлодеревянной фермы» Часть 2. Конструктивный расчет в программе MathCAD			2	
Лабораторная работа №5 «Расчет плоской рамы железобетонного каркасного здания» Часть 1. ПК Лира-САПР			2	
Лабораторная работа №5 «Расчет плоской рамы железобетонного каркасного здания» Часть 3. Программа «Ригель»			2	
Лабораторная работа №5 «Расчет плоской рамы железобетонного каркасного здания» Часть 4. Программа «MathCAD»			4	
Раздел 3 Расчет и проектирование зданий и сооружений по пространственным расчетным схемам с помощью ПК Лира-САПР и ПК STARK ES				
Компьютерное моделирование каркасных зданий. Выбор расчетных схем. Граничные условия. Жесткости элементов. Нагрузки. РСУ и РСН.	4			48
Лабораторная работа №6 «Проектирование стальной балочной клетки» Часть 1. ПК САПФИР			2	
Лабораторная работа №6 «Проектирование стальной балочной клетки» Часть 2. ПК Лира-САПР			2	
ИТОГО по дисциплине	16		16	148

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	50
Подготовка к занятиям семинарского типа	50
Подготовка и оформление КП	48
	148

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1. Курнавина С.О. Расчет одноэтажного промышленного здания [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.О. Курнавина, Е.А. Филимонова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 321 с. — 978-5-7264-1599-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65700.html>

2. Проектирование несущих конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс] : методические указания и справочные материалы к курсовому проекту по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов специалитета направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, профиль «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.

3. Лебедев А.В. Численные методы расчета строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 55 с. — 978-5-9227-0338-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19055.html>

8.1 Дополнительная литература

1. «Компьютерное моделирование в задачах строительной механики» Издатель: Издательство АСВ Автор: Городецкий А.С., Барабаш М.С., Сидоров В.Н. ISBN: 978-5-4323-0188-8 Кол-во страниц: 338 Год издания: 2016

8.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Расчет строительных стержневых конструкций в ПК «ЛИРА-САПР 2011» : учеб. пособие / Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 88 с.
2. Основы работы в системе "MathCAD": Методические указания к выполнению лабораторной работы №1 по дисциплине "Информатика" для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" всех форм обучения /Сост.: Ю.Н. Чудинов, В.Ю. Шарова. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО "КнАГТУ", 2011. – 20 с.
3. Работа с графиками в системе «MathCAD» : методические указания к выполнению лабораторной работы 2 по дисциплине «Информатика» для студентов направления 270100 – Строительство всех форм обучения / сост. : Ю. Н. Чудинов, Н. Г. Чудинова. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 15 с.
4. Расчет плоских ферм. Часть 1. Расчет фермы методом вырезания уз-лов. Расчет фермы в программе "Инженерный калькулятор": Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Практикум по компьютерной технике", "Теоретическая механика" для студентов направления 270100 «Строительство» всех форм обучения/Сост.: Ю.Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре: ФБГОУВПО "КнАГТУ", 2013. – 24 с.
5. Расчет плоских ферм. Расчет фермы в ПК «ЛИРА» : в 2 ч. Ч. 2 : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Практикум по компьютерной технике», «Теоретическая механика» для студентов направления 270100 «Строительство» всех форм обучения/ сост. Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 32 с.
6. Статический расчет балок. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Практикум по компьютерной технике", "Строительная механика. Спецкурс" для студентов направления 270100 «Строительство» всех форм обучения/Сост.: Ю.Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре: ФБГОУ ВПО "КнАГТУ", 2013. – 28 с.
7. Расчет плоских рам в ПК «ЛИРА» : методические указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплинам «Практикум по компьютерной технике», «Строительные конструкции. Спецкурс», «Строительная механика» / сост. Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2013. – 28 с.

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

- 1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.
- 2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019г.
- 3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

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

1. «Кодекс»: Сайт компании профессиональных справочных систем. Система Нормативно-Технической Информации «Кодекстехэксперт». Режим доступа (<http://www.cntd.ru>), свободный

2. КонсультантПлюс : Справочно-правовая система /Сайт компании справочной правовой системы «КонсультантПлюс». Режим доступа свободный.

3. «Лира-Сапр»: Сайт компании разработчика САПР для строительства ООО «Лира-САПР». База знаний. Режим доступа свободный. <https://help.liraland.ru/>

4. Материалы вебинара «Проектирование строительных конструкций с применением программ семейства ЛИРА-САПР 2015», 29 мая 2015 г. Организаторы – КнАГТУ (Комсомольск-на-Амуре) и ООО «Лира-САПР» (Киев), часть 1: <https://www.youtube.com/watch?v=7qj1K0RA-No>

5. Материалы вебинара «Проектирование строительных конструкций с применением программ семейства ЛИРА-САПР 2015», 29 мая 2015 г. Организаторы – КнАГТУ (Комсомольск-на-Амуре) и ООО «Лира-САПР» (Киев), часть 2: <https://www.youtube.com/watch?v=RRvpsxgvZsQ>

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

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
NanoCAD СПДС	Соглашение о сотрудничестве без № от 12.04.2013
ЛИРА-САПР	Сублицензионный договор № 1295/А от 10.01.2012 Сублицензионный договор ЕП44/65 от 01.11.2016, лицензионные ключи
Mathcad	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению 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 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.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

· **Примерная схема проведения стандартной лабораторной работы по дисциплине «Проектирование зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов»**

· 5-7 минут – повторение или закрепление материала предыдущей лабораторной работы. Все работы дисциплины органично связаны с собой или напрямую (настоящая работа является продолжением предыдущей) или косвенно (выполнение текущей работы базируется на материале предыдущей).

· 5-10 минут – преподаватель кратко объясняет цели и задачи лабораторной работы, перечисляет методический материал для выполнения работы и используемое программное обеспечение. Методические указания по большинству лабораторных работ есть как в бумажном, так и в электронном виде. Но студентам обычно удобнее использовать электронные версии, хранящиеся на сервере лаборатории САПР в папке по адресу \\initsrv\LabSAPR\МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

· Также преподаватель указывает конкретное место хранения видеоурока по данной лабораторной работе в папке \\initsrv\LabSAPR\ВИДЕОУРОКИ (если таковой видеоурок записан преподавателем). Также указывается, какие конкретно программы будут использоваться при выполнении лабораторной работы, и какими версиями этих программ студенты могут воспользоваться дома для закрепления материала (или доработки лабораторной работы). Если записи видеоурока выложены преподавателем в открытый доступ на канал **www.youtube.com**, то указывается этот адрес, чтобы студент имел возможность просмотреть видеоматериал дома.

· Особое внимание преподавателем обращает на связь содержания выполняемой работы с другими дисциплинами, прикладное значение работы, и возможное использование материала работы, как при выполнении ВКР, так и на реальном производстве.

- 10-15 минут – преподаватель кратко с помощью проектора демонстрирует ход выполнения лабораторной работы, особо обращая внимание на возможные наиболее типичные ошибки, которые могут допустить студент.

- 30-40 минут – студенты выполняют лабораторную работу под контролем преподавателя. Если у студентов возникают затруднения при выполнении заданий, преподаватель прямо с рабочего места с помощью программы litemanager free, или помогает решить проблему, или направляет студента к методическим указаниям, если студент просто невнимательно прочел (просмотрел) их.

- Если затруднение (ошибка) является или наиболее типичной, или принципиальной с точки зрения понимания сути решаемой задачи, преподаватель на время останавливает работу всех студентов над выполнением лабораторной работы и с помощью проектора объясняет для всей группы суть ошибки и возможные пути решения.

- Наиболее эффективной методикой выполнения лабораторных работ является выполнение ее по видеоурокам, когда студент параллельно с выполнением работы просматривает запись на экране своего ПК, используя при этом еще и наушники.

- В конце занятия преподаватель дистанционно с помощью программы litemanager free проверяет выполненные студентами работы, отмечает наиболее типичные ошибки. Если кто-то из студентов не справился с выполнением задания, выясняет причины этого и дает рекомендации по выполнению лабораторной работы дома.

- В самом заключении занятия преподаватель называет тему следующей работы и дает рекомендации (указывает методический материал) по подготовке к ней.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
325/3	Лаборатория кафедры САПР	5 Персональных ЭВМ (intel Core i3 2100, 4ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео), лицензионное программное обеспечение (MathCAD, NanoCAD СПДС, NanoCAD Металлоконструкции, Лира-САПР, САПФИР, Мономах, ЭСПРИ, STARK ES, Гранд-Смета); Персональный ЭВМ преподавателя; Мультимедийный проектора;

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия

Аудитория для лекционных занятий 325/3 укомплектована мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Лабораторные занятия .

Для лабораторных занятий используется аудитория №325/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 8:

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 325 корпус № 3).

11 Другие сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Проектирование зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов»

Направление подготовки	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы	Инновационные технологии в строительстве
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2022
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Курсовой проект, Зачет с оценкой	Кафедра «Строительство и архитектура»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен разрабатывать проектные решения для объектов градостроительной деятельности	<p>ПК-1.1 Знает руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере промышленного и гражданского строительства, современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы</p> <p>ПК-1.2 Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для технического руководства деятельностью по проектированию объектов градостроительной деятельности, использовать информационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками подготовки и утверждения заданий на инженерно-техническое проектирование объектов градостроительной деятельности и проведения необходимых исследований</p>	<ul style="list-style-type: none"> – знание основных принципов разработки пространственных расчетных моделей зданий и сооружений – умение выполнять статические и конструктивные расчеты зданий и сооружений в ПК «Лира-САПР» и ПК «STARK ES» в пространственной постановке – навыки работы в ПК «Лира-САПР» и ПК «STARK ES» в задачах моделирования зданий и сооружений

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Расчет и проектирование отдельных строительных конструкций с помощью ПК Лири-САПР и ПК STARK ES	ПК-1	Выполнение и защита лабораторных работ	Демонстрирует теоретические знания по моделированию расчетных схем отдельных строительных конструкций и навыки и умение выполнять численные расчеты строительных конструкций с помощью ПК Лири-САПР и ПК STARK ES

Расчет и проектирование зданий и сооружений по плоскостным расчетным схемам с помощью ПК Лири-САПР и ПК STARK ES	ПК-1	Выполнение и защита лабораторных работ	Демонстрирует теоретические знания по моделированию плоских расчетных схем зданий и сооружений и навыки и умение выполнять численные расчеты плоских рам зданий и сооружений с помощью ПК Лири-САПР и ПК STARK ES
Расчет и проектирование зданий и сооружений по пространственным расчетным схемам с помощью ПК Лири-САПР и ПК STARK ES	ПК-1	Выполнение и защита лабораторных работ	Демонстрирует теоретические знания по моделированию пространственных расчетных схем зданий и сооружений и навыки и умение выполнять численные расчеты зданий и сооружений с помощью ПК Лири-САПР и ПК STARK ES в пространственной постановке
	ПК-1	КП «Проектирование монолитного железобетонного здания»	Демонстрирует теоретические знания по моделированию каркасных зданий и навыки и умение выполнять численные расчеты стальных конструкций с помощью ПК Лири-САПР в пространственной постановке
Промежуточная аттестация	ПК-1	Теоретические вопросы, Практические задания	Демонстрирует теоретические знания о вычислительном эксперименте и математическом моделировании зданий и сооружений, навыки и умения применять расчетные программно-вычислительные комплексы Лири-САПР и STARK ES для задач проектирования зданий и сооружений

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой				
1	Выполнение и защита лабораторных работ	3 недели	10 баллов	<p>10 баллов – студент показал отличные знания и кругозор при ответах на вопросы, показал отличное умение логически строить ответ, отлично владел монологической речью.</p> <p>8 балла – студент показал хорошие знания и кругозор при ответах на вопросы, показал хорошее умение логически строить ответ, хорошо владел монологической речью.</p> <p>6 балла – студент показал удовлетворительные знания и кругозор при ответах на вопросы, удовлетворительно показал умение логически строить ответ, удовлетворительно владел монологической речью.</p> <p>4 балла - студент показал неудовлетворительные знания и кругозор при ответах на вопросы, неудовлетворительно логически строил ответ, неудовлетворительно владел монологической речью.</p> <p>0 баллов – студент не отвечал на поставленные вопросы, не мог логически построить ответ.</p>
2	Выполнение и защита лабораторных работ	6 недели	10 баллов	<p>10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>6 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>4 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;</p>
3	Выполнение и защита лабораторных работ	9 недели	10 баллов	<p>10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>6 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>4 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;</p>
4	Выполнение и защита лабораторных работ	12 недели	10 баллов	<p>10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>6 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>4 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;</p>
5	Выполнение и защита	15 недели	10 баллов	<p>10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	лабораторных работ			6 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 4 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 2 балла - 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков;
6	Курсовой проект	В течение семестра	20 баллов	По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы; оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.
	Текущий контроль:	-	70 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

2 семестр Промежуточная аттестация в форме «КП»
<p>По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научно-го творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Задания для текущего контроля

Выполнение и защита лабораторных работ

Раздел 1.

Расчет и проектирование отдельных строительных конструкций с помощью ПК Лира-САПР и ПК STARK ES

Практическое задание

1. Выполнить статический и конструктивный расчеты железобетонной монолитной балки в ПК Лира-САПР (или STARK ES).
2. С помощью модуля «Конструирование балки» получить чертеж армирования балки.

ки и передать его в программу NanoCAD СПДС.

Исходные данные выбираются из таблицы 7 по номеру варианта (последней цифре шифра зачетной книжки или студенческого билета)

Таблица 7

№ варианта	Пролет балки, м	Расчетная нагрузка, кН/м	Ширина сечения, м	Высота сечения, м	Класс бетона	Класс арматуры
0	6	20.2	0.25	0.6	B20	A400
1	7	22.5	0.25	0.7	B25	A500
2	7.2	28.3	0.3	0.55	B30	A400
3	6.6	32.1	0.25	0.5	B20	A500
4	5.4	25	0.3	0.6	B25	A400
5	5.8	27.4	0.25	0.7	B30	A500
6	7.3	29.9	0.3	0.6	B20	A400
7	4.8	31	0.25	0.7	B25	A500
8	5.6	28.1	0.3	0.55	B30	A400
9	6.7	29.3	0.25	0.5	B20	A500

Выполнение и защита лабораторных работ

Раздел 2.

Расчет и проектирование зданий и сооружений по плоскостным расчетным схемам с помощью ПК Лира-САПР и ПК STARK ES

1. Выполнить статический расчет металлодеревянной фермы в ПК Лира-САПР.
2. В программе MathCAD проверить сечение деревянной стропильной ноги .

Исходные данные выбираются из таблицы 8 по номеру варианта (две последние цифры шифра зачетной книжки или студенческого билета)

По первой цифре варианта принимаются данные о районе строительства (1 строка таблицы 8)

По второй цифре варианта принимаются данные о размерах элемента и материале (2-5 строки таблицы 8)

Расчетная схема металлодеревянной фермы приведена на рисунке 1.

Таблица 8

Номер варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Район строительства	Хабаровск	Томск	Иркутск	Комсомольск	Новосибирск	Владивосток	Омск	Тюмень	Чита	Владивосток
2 Пролет L, м	6	7	5	7	6	9	8	6	5	7
3 Высота H, м	3	3.5	2.5	3	3	3.5	3	2.5	3	2.5
4 Шаг стропил	3	4	5	2.5	5	2.4	4.2	6	5	4
5 Материал	сосна, 1 сорт	листвен., 1 сорт	листвен., 1 сорт	сосна, 1 сорт	сосна, 1 сорт	листвен., 1 сорт	листвен., 1 сорт	сосна, 1 сорт	листвен., 1 сорт	сосна, 1 сорт

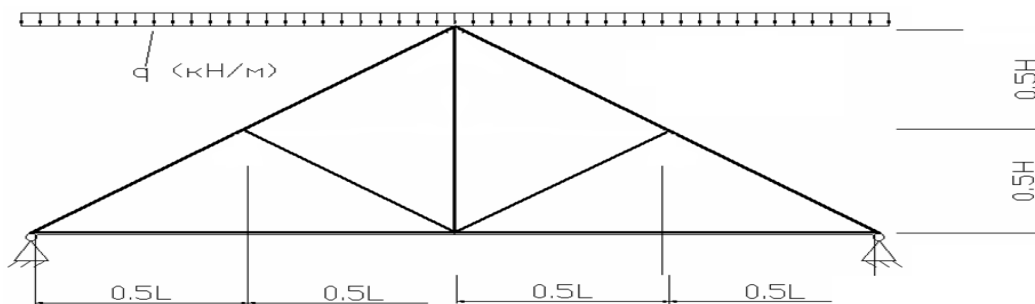


Рисунок 1. Расчетная схема металлодеревянной фермы.

Выполнение и защита лабораторных работ

Раздел 3.**Расчет и проектирование зданий и сооружений по пространственным расчетным схемам с помощью ПК Ли́ра-СА́ПР и ПК STARK ES**

Выполнить статический расчет одноэтажного однопролетного железобетонного промышленного здания.

Исходные данные выбираются из таблицы 9 по номеру варианта (последней цифре шифра зачетной книжки или студенческого билета)

Таблица 9

№ варианта	Пролет здания, м	Высота колонны, м	Тип фермы	Сечение колонны, м	Класс бетона конструкций	Расчетная нагрузка на ферму, кН/м
0	24	9	с параллельными поясами	0.38x0.6	B20	42.2
1	18	10.2	сегментная	0.5x0.8	B25	30.4
2	12	8.2	с параллельными поясами	0.38x0.6	B30	25
3	30	11	сегментная	0.5x0.8	B20	47.1
4	24	12.4	с параллельными поясами	0.38x0.6	B25	29.5
5	24	13	сегментная	0.5x0.8	B30	28.1
6	18	14.2	с параллельными поясами	0.38x0.6	B20	36
7	12	11.8	сегментная	0.5x0.8	B25	45
8	30	15	с параллельными поясами	0.38x0.6	B30	29.4
9	24	16.4	сегментная	0.5x0.8	B20	32.4

Задания для промежуточной аттестации

1. ПК «Ли́ра-СА́ПР». Состав ПК и его основные возможности.
2. Интерфейс ПК «Ли́ра-СА́ПР». Основные настройки.
3. Алгоритм расчета стержневых элементов в ПК «Ли́ра-СА́ПР»
4. Основы метода конечных элементов. Библиотека конечных элементов ПК «Ли́ра-СА́ПР»
5. Материалы и жесткости в ПК «Ли́ра-СА́ПР».
6. Системы координат в ПК «Ли́ра-СА́ПР».
7. ПК «STARK ES». Состав ПК и его основные возможности.
8. Интерфейс ПК «STARK ES». Основные настройки.
9. Алгоритм расчета стержневых элементов в ПК «STARK ES»
10. Основы метода конечных элементов. Библиотека конечных элементов ПК «STARK ES»
11. Расчетные сочетания усилий.
12. Расчетные сочетания нагрузок.
13. Основные принципы компьютерного моделирования зданий и сооружений.
14. ПК «САПФИР». Основные возможности.
15. Интерфейс ПК «САПФИР». Основные настройки.
16. Задача обмена данными между ПК «Ли́ра-СА́ПР» и ПК «STARK ES»
17. Учет податливости элементов в расчетных схемах.
18. Виды нагрузок в ПК «Ли́ра-СА́ПР». Проективная нагрузка.

19. Системы координат в ПК «STARK ES».
20. Жесткие вставки. Учет несоосности элементов.

Типовые задачи

1. Задачи по статическому расчету стальных железобетонных, деревянных балок в ПК «Ли́ра-САПР» и ПК «STARK ES».
2. Задача по моделированию и статическому расчету металлодеревянной фермы в ПК «Ли́ра-САПР».
3. Задачи по расчету плоских рам каркасных зданий.
4. Задачи по моделированию пространственных расчетных схем каркасных зданий в ПК Ли́ра-САПР, ПК «STARK ES», ПК «САПФИР»

Задания для промежуточной аттестации Комплект заданий для курсового проекта

Темой курсового проекта является проектирование несущих конструкций многоэтажного железобетонного монолитного здания. Пользуясь этими данными, студент должен самостоятельно выбрать конструктивные элементы на основе их технико-экономического анализа.

Таблица 7 – Задание на курсовой проект

№	Класс бетона несущих конструкций	Поперечный пролет, м	Продольный пролет, м	Высота этажа, м	Временная нагрузка, кН/м ²	Сопротивление грунта, МПа
1	В20	6.0	7.5	3.0	5.0	0.25
2		6.1	7.4	3.1	5.1	0.26
3		6.2	7.3	3.2	5.2	0.27
4		6.3	7.2	3.3	5.3	0.28
5		6.4	7.1	3.4	5.4	0.29
6		6.5	7.0	3.5	5.5	0.30
7		6.6	6.9	3.6	5.6	0.31
8		6.7	6.8	3.7	5.7	0.32
9		6.8	6.7	3.8	5.8	0.33
10		6.9	6.6	3.9	5.9	0.34
11	В25	7.0	6.5	4.0	6.0	0.35
12		7.1	6.4	3.9	6.1	0.36
13		7.2	6.3	3.8	6.2	0.37
14		7.3	6.2	3.7	6.3	0.38
15		7.4	6.1	3.6	6.4	0.39
16		7.5	6.0	3.5	6.5	0.40
17		7.4	7.5	3.4	6.6	0.25
18		7.3	7.4	3.3	6.7	0.26
19		7.2	7.3	3.2	6.8	0.27
20		7.1	7.2	3.1	6.9	0.28

