

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

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет кадастра и строительства  
Сысоев О.Е.  
«23» 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «САПР в строительстве»

Направление подготовки	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы	Производственно-технологическое обеспечение строительства
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7, 8	8

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой (2)	Кафедра «Строительство и архитектура»

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры СиА. к.т.н.  
(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

Добрышкин А.Ю.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Строительство и Архитектура»  
(наименование кафедры)



(подпись)

Сысоев О.Е.  
(ФИО)

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «САПР в строительстве» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 31.05.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Производственно-технологическое обеспечение строительства» по направлению подготовки «08.03.01 Строительство».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 16.032 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА».

Обобщенная трудовая функция: В Разработка и ведение организационно-технологической и исполнительной документации строительной организации.

НЗ-1 Основные методы и средства инженерного проектирования и конструирования, НЗ-8 Основные принципы строительного проектирования и состав проектной документации, НЗ-10 Основные специализированные программные средства для разработки проекта производства работ или его составляющих в строительстве.

Профессиональный стандарт 16.032 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА».

Обобщенная трудовая функция: В Разработка и ведение организационно-технологической и исполнительной документации строительной организации.

НЗ-1 Основные методы и средства инженерного проектирования и конструирования, НЗ-8 Основные принципы строительного проектирования и состав проектной документации, НЗ-10 Основные специализированные программные средства для разработки проекта производства работ или его составляющих в строительстве.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приобретение теоретических знаний по компьютерному моделированию сложных строительных объектов;</li> <li>- приобретение навыков и умений решать практические задачи по проектированию зданий, выполненных из монолитного железобетона, с помощью САПР-систем;</li> <li>- выработка у студентов умения анализировать результаты выполненных расчетов, находить возможные ошибки и исправлять их;</li> </ul>
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Расчет многоэтажного здания с безригельным каркасом. Создание модели в ПК «САПФИР. Расчет многоэтажного здания с безригельным каркасом. Расчет здания в ПК «Лири-САПР. Расчет многоэтажного здания с безригельным каркасом в ПК Мономах. Расчет многоэтажного здания с безригельным каркасом. Конструктивный расчет отдельных элементов в модулях «Балка», «Фундамент», «Плита», «Колонна». «Моделирование физической нелинейности железобетона в ПК Лири-САПР. Расчет железобетонной балки с учетом физической нелинейности.</p>

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

Процесс изучения дисциплины «САПР в строительстве» 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
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности  ОПК-2.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности  ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>- Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности  - Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности  - Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>ОПК-6.1 Знает основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение), основные параметры инженерных систем здания  ОПК-6.2 Умеет составлять расчётную схему здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок, проводить оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения, оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания  ОПК-6.3 Владеет навыками разработки узла строительной конструкции зданий,</p>	<p>- Знает основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение), основные параметры инженерных систем здания  - Умеет составлять расчётную схему здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок, проводить оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения, оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания  - Владеет навыками разработки узла строительной конструкции зданий, выполнения графической части проектной документации</p>

	<p>выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование</p>	<p>здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование</p>
--	---	---

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «САПР в строительстве» изучается на 4 курсе, 7, 8 семестре.

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Физическая культура и спорт», «Начертательная геометрия и инженерная графика в САД-системах», «Философия», «Основы BIM-моделирования», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Проектирование гражданских сооружений», «Основания и фундаменты», «Строительные конструкции», «Управление строительной документацией», «Производственная практика (технологическая практика)».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «САПР в строительстве», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Инженерное обеспечение зданий и сооружений».

Дисциплина «САПР в строительстве» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «САПР в строительстве» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

### 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 8 з.е., 288 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	288
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	90
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	0
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	90
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	198
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой (2)	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)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Семестр 7</b>				
Лабораторная работа №1 «Расчет многоэтажного здания с безригельным каркасом» Часть 1. Создание модели в ПК «САПФИР»»				
Лабораторная работа №2 «Расчет много-этажного здания с безригельным каркасом» Часть 2. Расчет здания в ПК «Лири-САПР»				
Лабораторная работа №3 «Расчет многоэтажного здания с безригель-				

ным каркасом в ПК Мономах» Часть 1. Анализ результатов				
Итого семестр 7			48	96
Семестр 8				
Лабораторная работа №4 «Расчет многоэтажного здания с безригельным каркасом» Часть 2. Конструктивный расчет отдельных элементов в модулях «Балка», «Фундамент», «Плита», «Колонна»				
Лабораторная работа №5 «Моделирование физической нелинейности железобетона в ПК Лири-САР»				
Лабораторная работа №6 «Расчет железобетонной балки с учетом физической нелинейности»				
Итого семестр 8			42	102
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>90</b>	<b>198</b>

#### **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

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Изучение теоретических разделов дисциплины	108
Подготовка к занятиям семинарского типа	42
Подготовка и оформление РГР	48
	198

#### **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)

### 8.1 Основная литература

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. В.А. Дзюба Предельные деформации каркасных диафрагм: моногр. / В.А. Дзюба. – Владивосток : Дальнаука, 2013. – 157 с.
3. Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] / В.В. Талапов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 392 с. — 978-5-4488-0109-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63943.html>
4. Физически нелинейные процессы в строительных конструкциях [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Агапов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 129 с. — 978-5-7264-0727-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20045.html>

### 8.2 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
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. Ганджунцев М.И. Нелинейные задачи строительной механики [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.И. Ганджунцев, Петраков А.А.. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 101 с. — 978-5-7264-1513-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64535.html>

### 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. ПК «Мономах». Расчеты многоэтажных зданий в модуле «Компоновка»: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Практикум по компьютерной технике», «Строительные конструкции. Спецкурс» для студентов направления 270100 – Строительство всех форм обучения / сост. : Ю. Н. Чудинов, М. Р. Петров. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КнАГТУ», 2011. – 17 с.

### 8.4 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 ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

### 8.5 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.

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

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
Mathcad Education	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012
Программный комплекс ЛИРА-САПР, МОНОМАХСАПР, ЭСПРИ, САПФИР (Студенческий комплект программ-4)	Сублицензионный договор ЕП44/65 от 01.11.2016, лицензионные ключи

## 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 (практически) 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.

## **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
212/1	Лаборатория кафедры «Строительство и Архитектура»;	10 Персональных ЭВМ (intel Core i3 2100, 4ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео), лицензионное программное обеспечение (MathCAD, AutoCad, ЛираСАПР, САПФИР, Мономах, ЭСПРИ, STARK ES, Гранд-Смета); Персональная ЭВМ преподавателя; Мультимедийный проектор;

При реализации дисциплины «САПР в строительстве» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
10 Персональных ЭВМ (intel Core i3 2100, 4ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео), лицензионное программное обеспечение (MathCAD, AutoCad, ЛираСАПР, САПФИР, Мономах, ЭСПРИ, STARK ES, Гранд-Смета); Персональная ЭВМ преподавателя; Мультимедийный проектор;	Проведение лекционных и лабораторных работ

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

Отсутствуют

## 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 производятся 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

### «САПР в строительстве»

Направление подготовки	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы	Производственно-технологическое обеспечение строительства
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7, 8	8

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой (2)	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
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности  ОПК-2.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности  ОПК-2.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>- Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности  - Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности  - Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>ОПК-6.1 Знает основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение), основные параметры инженерных систем здания  ОПК-6.2 Умеет составлять расчётную схему здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок, проводить оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения, оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания  ОПК-6.3 Владеет навыками разработки узла строительной конструкции зданий, выполнения графической</p>	<p>- Знает основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение), основные параметры инженерных систем здания  - Умеет составлять расчётную схему здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок, проводить оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения, оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания  - Владеет навыками разработки узла строительной конструкции зданий, выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем,</p>

	части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
--	---	---

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Расчет строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейностей	ОПК-2, ОПК-6	Выполнение и Защита лабораторных работ Собеседование. Практические задания.	Демонстрирует знания основных теоретических положений по проектированию зданий и сооружений с учетом физической и геометрической нелинейностей и умения и навыки выполнять расчеты конструкций в ПК Лира-САПР в нелинейной постановке
Пространственный расчет зданий и сооружений, выполненных из монолитного железобетона	ОПК-2, ОПК-6	РГР «Проектирование несущих конструкций многоэтажного железобетонного монолитного здания»	Демонстрирует знания теории проектирования железобетона, а также умения и навыки выполнять аналитические и численные расчеты железобетонных конструкций с помощью САПР систем

## 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
7, 8 семестр			

<b>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»</b>			
Выполнение и защита лабораторных работ	12 неделя	10 баллов	10 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 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;
РГР	В течение семестра	40 баллов	40 баллов – Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 30 баллов – Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 20 баллов – Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.
<b>ИТОГО:</b>		50 баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  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);</p>			



85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

### 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

#### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Задания для текущего контроля

Выполнение и защита лабораторных работ

Раздел 1. Расчет строительных конструкций с учетом физической и геометрической нелинейностей

Практическое задание

Выполнить расчет железобетонной балки с учетом физической нелинейности.

Нелинейный расчет трехпролетной балки

Исходные данные: балки шарнирно опертые, т-образного сечения. Материал: бетон класса В20, арматура класса А400. Все недостающие данные принимаются студентом самостоятельно.

Выполнение и защита лабораторных работ

Раздел 2.

Пространственный расчет зданий и сооружений, выполненных из монолитного железобетона

Практическое задание

Создать пространственную модель монолитного железобетонного здания в ПК «САПФИР».

#### Задания для РГР № 1

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

#### Задание на РГР № 1

№ Варианта	Класс бетона несущих конструкций	Поперечный пролет, м	Продольный пролет, м	Высота этажа, м	Временная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Сопротивление грунта, МПа
1	В20	6,1	7,5	3,1	5,1	0,25
2	В20	6,2	7,6	3,2	5,2	0,26
3	В20	6,3	7,7	3,3	5,3	0,27
4	В25	6,4	7,8	3,4	5,4	0,28
5	В25	6,5	7,9	3,5	5,5	0,29
6	В30	6,6	8	3,6	5,6	0,3
7	В30	6,7	8,1	3,7	5,7	0,31
8	В35	6,8	8,2	3,8	5,8	0,32
9	В35	6,9	8,3	3,9	5,9	0,33
0	В35	7	8,4	4	6	0,34

## Задание для РГР № 2

Темой расчетно-графической работы является проектирование несущих конструкций многоэтажного здания со стальным каркасом. Пользуясь этими данными, студент должен самостоятельно выбрать конструктивные элементы на основе их техникоэкономического анализа.

## Задание на РГР № 2

№ Варианта	Класс бетона несущих конструкций	Поперечный пролет, м	Продольный пролет, м	Высота этажа, м	Временная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Сопротивление грунта, МПа
1	C245	6,1	7,5	3,1	5,1	0,25
2	C245	6,2	7,6	3,2	5,2	0,26
3	C245	6,3	7,7	3,3	5,3	0,27
4	C245	6,4	7,8	3,4	5,4	0,28
5	C245	6,5	7,9	3,5	5,5	0,29
6	C245	6,6	8	3,6	5,6	0,3
7	C245	6,7	8,1	3,7	5,7	0,31
8	C245	6,8	8,2	3,8	5,8	0,32
9	C245	6,9	8,3	3,9	5,9	0,33
0	C245	7	8,4	4	6	0,34