

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПИ



Гайдай Н.К.

"Х" январь 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.8 Системы автоматизированного проектирования

Направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения

очная; заочная

г. Магадан 2019 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» являются:

формирование современных знаний по общим закономерностям и тенденциям развития автоматизированного проектирования и навыков использования современных программных пакетов в условиях новых информационных технологий; усвоение полученных знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Согласно ФГОС ВО и учебному плану дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» относится к циклу дисциплин по выбору вариативной части. Данная дисциплина читается в шестом семестре третьего курса (очная форма обучения), на третьем курсе (заочная форма обучения).

Изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» базируется на изучении материалов дисциплин: «Информатика», «Инженерная графика», «Компьютерная графика в строительстве».

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» является базовой для изучения дисциплин: «Металлические конструкции, включая сварку», «Железобетонные и каменные конструкции».

Изложение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» ведется при постепенном усложнении изучаемого материала в логической последовательности.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата) утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации приказом № 201 от 12 марта 2015г. и учебного плана.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Системы автоматизированного проектирования»

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы построения систем автоматизированного проектирования;
- методы и принципы проектирования и выполнения расчетов строительных конструкций с использованием современных программных пакетов;
- принципы построения конечно-элементных моделей.

Уметь:

- по результатам расчета при отображении напряженно-деформированного состояния объекта производить детальный анализ полученных данных - по изополям перемещений и напряжений; по эпюрам усилий и прогибов; по главным и эквивалентным напряжениям и по многим другим параметрам;
- создавать адекватные расчетные модели на реальные свойства рассчитываемых объектов;
- подбирать сечения элементов стальных конструкций; проверять заданные сечения в соответствии с действующими нормативами;
- по результатам расчета формировать dxf-файлы чертежей;

Владеть:

- компьютерной грамотностью для активного использования вычислительной техники;
- средствами вычислительной техники и программными продуктами для автоматизированного формирования чертежей планов, фасадов и разрезов зданий и сооружений.

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»:

а) общекультурные (ОК):

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональные (ОПК):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-3);
- владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);
- умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8).

в) профессиональными (ПК):

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем, автоматизированных проектирования (ПК-2);
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);
- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4);
- знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов (ПК-5);

- способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы (ПК-6);
- владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14).

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулям) включает в себя занятие лекционного типа, практические занятия.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, практические занятия, определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 60 часов, для студентов заочной формы обучения 16 часов.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед экзаменом, индивидуальную сдачу экзамена.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед экзаменом, индивидуальную сдачу экзамена. Объем (в часах) групповой консультации обучающихся перед экзаменом определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 2 часа на группу.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 час на одного обучающегося.

Таблица 1 – Очная форма обучения

Структура и содержание учебной дисциплины

Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.)	
	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа		
	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7
1 Первый модуль: Понятие САПР.		5	15	-	24	
2 Тема 1.1: Понятия о САПР.	1	3	-		4	
3 Тема 1.2: Работа с программным обеспечением для расчетов строительных конструкций. Подготовка данных, их контроль.	1	3	-		5	
4 Тема 1.3: Расчет плоских рам. Расчет рамы на статические нагрузки.	1	3	-		5	
5 Тема 1.4: Расчет плоских ферм.	1	3	-		5	
6 Тема 1.5: Конструирование элементов плоской рамы. Расчет и конструирование сечений, составление РСУ.	1	3	-		5	
7 Второй модуль: САПР «AutoCad». Программный комплекс «ЛИРА».	5	15	-		30	
8 Тема 2.1: Расчет плит. Статический расчет и конструирование железобетонной плиты.	0,5	1,5	-		5	
9 Тема 2.2: Расчет плит. Статический расчет и конструирование железобетонной плиты.	0,5	1,5	-		5	
10 Тема 2.3: Расчет железобетонного цилиндрического резервуара, покоящегося на фундаменте на естественном основании.	1	3	-		5	
11 Тема 2.4: Расчет одноэтажного пространственного каркаса.	1	3	-		5	
12 Тема 2.5: Сбор нагрузок. Подбор и проверка заданных сечений. Проектирование многоэтажного каркасного здания.	1	3	-		5	
13 Тема 2.6: Расчет железобетонных конструкций.	1	3	-		5	

14	Третий модуль: Программный комплекс «ЛИРА».	5	15	-	30	
15	Тема 3.1: Расчет плоской комбинированной системы.	1	5	-	10	
16	Тема 3.2: Расчет конструкции на грунтовом основании с применением системы ГРУНТ.	2	5	-	10	
17	Тема 3.3: Расчет конструкции с изменением жесткости грунтового основания при сейсмических воздействиях (использование системы ВАРИАЦИЯ МОДЕЛЕЙ).	2	5	-	10	
18	ИТОГО:	15	45	-	84	
19	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа			180		15+45+84+36/5

Формы промежуточного контроля по семестрам: 6-й семестр – экзамен.

Таблица 2 – Заочная форма обучения

Структура и содержание учебной дисциплины

Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.)	
	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа		
	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия			
1 2	3	4	5	6	7	
1 Первый модуль: Понятие САПР.	0,5	4	-	55		
2 Второй модуль: САПР «AutoCad». Программный комплекс «ЛИРА».	0,5	5	-	50		
3 Третий модуль: Программный комплекс «ЛИРА».	1	5	-	50		
4 ИТОГО:	2	14	-	155		
5 ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа			180		2+14+155+9/5	

Формы промежуточного контроля по курсам: 3-й курс – экзамен.

5. Образовательные технологии.

Реализация программы осуществляется во время аудиторных занятий – лекций, практических занятий. На лекциях проводится ознакомление студентов с отдельными материалами дисциплины при помощи мультимедийных средств (проектора, экрана, ноутбука).

Рубежный контроль успеваемости проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме письменного опроса и тестирования.

Оценка контроля знаний студентов очной формы обучения реализуется посредством модульно-рейтинговой системы обучения.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Перечень примерных контрольных вопросов для самостоятельной работы.

1. Определение САПР.
2. Цель создания САПР.
3. Подсистемы и компоненты САПР.
4. Классификация САПР.
5. Техническое обеспечение САПР.
6. Программное обеспечение САПР.
7. Информационное обеспечение САПР.
8. Методическое обеспечение САПР.
9. Организационное обеспечение САПР.
10. Эффективность и производительность САПР.
11. Задачи технологического проектирования в САПР.
12. Задачи конструкторского проектирования в САПР.
13. Автоматизация расчетов строительных конструкций, задачи и методы.
14. Математическое моделирование и вариантное проектирование в САПР.
15. Оптимальное проектирование в САПР, математические методы оптимизации.
16. Оптимальное проектирование строительных конструкций, критерии и ограничения.
17. Классификация задач оптимального проектирования.
18. Экономическая эффективность САПР, ее составляющие.
19. Электронные таблицы, их назначения и функции.
20. Организация данных в САПР, понятие о БД.
21. Назначение программ, входящих в расчетные комплексы;
22. Признаки схем, степени свободы;
23. Автоматическая генерация стержневых и пластинчатых элементов;
24. Типы конечных элементов;
25. Флаги рисования и фильтры отображения;
26. Статические и динамические нагрузки;
27. Визуализация результатов расчета;
28. Конструирующие модули;
29. Вспомогательные справочные системы.
30. Технические средства для работы с системой Автокад, их характеристики.
31. Библиотека конечных элементов для линейных задач.
32. Суперэлементное моделирование. Решение нелинейных задач.
33. Составление расчетных схем. Принципы построения конечно-элементных моделей.
34. Рациональная разбивка на конечные элементы.
35. Глобальная, местная и локальная системы координат.

36. Объединение перемещений. Абсолютно жесткие вставки. Моделирование шарниров в стержневых и плоскостных элементах. Учёт прямой и косой симметрии.
37. Расчет на заданные перемещения.
38. Принципы анализа результатов расчета. Правила знаков при чтении результатов расчета.
39. Документирование.
40. Расчет и проектирование стальных конструкций. Назначение и возможности. Проектируемые сечения. Задание дополнительных данных для расчета.
41. Конструктивные и унифицированные элементы. Проверки несущей способности элементов. Описание алгоритмов.
42. Сквозной расчет.
43. Локальный расчет.
44. Подбор и проверка армирования в железобетонных элементах.
45. Армирование стержневых элементов.
46. Армирование пластинчатых элементов

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Водопьянов Р.Ю., Гензерский Ю.В.; Титок В.П. Программный комплекс ЛИРА-САПР 2012 . Учебное пособие. К.-М.: Электронное издание, 2012 г. - 208 с.
2. Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Стрелец-Стрелецкий Е.Б. и др. Метод конечных элементов: теория и численная реализация. Программный комплекс ЛИРА- Windows./ К.: Факт, 2009. - с. 137.
3. Городецкий А.С., Евзеров И.Д., и др. Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций. Основные теоретические и расчетные положения. К.: НИИ- АСС., 2008.- 147 с.
4. Гензерский Ю.В., Куценко А.Н., Марченко Д.В., Слободян Я.Е., Титок В.П. Примеры расчета и проектирования. К.: НИИАСС, 2008 г. - 124 с.
5. Полещук Николай. AutoCAD. Разработка приложений, настройка и адаптация. С-П.: «БХВ-Петербург» 2010 г.

б) дополнительная литература

1. Инструкция по расчету несущих конструкций промышленных зданий и сооружений на динамические нагрузки. М.: Стройиздат, - 288 с.
2. Зенкевич О.К. Метод конечных элементов в технике. М.: «МИР», 2008 г. - 542 с.
3. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций. М.:Издательство ассоциации строительных вузов, 2009 г. - 328 с.
4. Хейфец А.Л., Логиновский А.Н., Буторина И.В., Васильева В.Н. Инженерная 3D- компьютерная графика. Учебное пособие. М.: Юрайт, 2012 г. 464 с.
5. Зуев Сергей, Полещук Николай. САПР на базе AutoCAD - как это делается. С-П.: «БХВ-Петербург» 2010 г.

в) адреса сайтов в сети интернет

1. www.liraland.ru
2. www.autodesk.ru
3. www.dwg.ru
4. www.cad.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия – мультимедийные средства, находящие на кафедре ПГС: ноутбук, экран для проектора, проектор, удлинитель. Данные мультимедийные средства хранятся на кафедре ПГС, являются переносными, что позволяет проводить лекционные и практические занятия со студентами в различных аудиториях (указанных в расписании).

Для проведения лекционных и практических занятий со студентами оборудована аудитория №5308, в которой имеются 10 компьютеров, с установленными пакетами программ: MS Office, AutoCAD Civil, ПК ЛИРА.

Образовательная организация, реализующая образовательную программу подготовки специалистов, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся – научно-техническая библиотека СВГУ, оснащены компьютерной техникой и возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. В СВГУ используется ЭБС, обеспечивающая доступ к учебной литературе по дисциплине. Для подготовки к семинарским занятиям в научно-технической библиотеке СВГУ студенты имеют возможность доступа к информационно-правовому обеспечению «ГАРАНТ», обеспечивающему доступ к действующей нормативно-правовой базе.

9. Рейтинг-план дисциплины.

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.8 «Системы автоматизированного проектирования»

Политехнический институт

Курс ___, группа ПГС-_____, семестр ___, 20___/20___ учебный год

Преподаватель (и): _____
 (Ф.И.О. преподавателя)

Кафедра: Промышленного и гражданского строительства

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	<i>Понятие САПР.</i>	Письменный опрос	15
2	2	<i>САПР «AutoCad». Программный комплекс «ЛИРА».</i>	Письменный опрос	15
3	3	<i>Программный комплекс «ЛИРА».</i>	Письменный опрос	15
			Тестирование	55
Итоговый контроль за семестр				100

Рейтинг план выдан _____
 (дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен _____
 (дата, подпись старосты группы)

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки (Приложение 2).
11. **Приложения**

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата) утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации приказом № 201 от 12 марта 2015г. и учебного плана.

Автор:

Длинных Владимир Владимирович, старший преподаватель кафедры ПГС


(подпись)

« 11 » июль 2015 г.
(дата)

Заведующий кафедрой ПГС:

Власов Владимир Петрович, к.т.н., доцент


(подпись)

« 11 » июль 2015 г.
(дата)

Приложение 2

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложение по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Информатика	Основы и порядок работы с ЭВМ, принципы и порядок работы с MS Office.
Инженерная графика	Понятие чертежа, правила и порядок выполнения и оформления чертежей.
Компьютерная графика в строительстве	Операции с примитивами. Моделирование строительных конструкций. Связка в работе программного обеспечения семейства Autodesk. Оптимизация работы и логический подход к использованию программного обеспечения AutoCAD, как инструмента проектирования.

Ведущие лекторы

Чину

(подпись преподавателя)

Чехова И.А.

(Ф.И.О. преподавателя)

(подпись преподавателя)

Сергей СМ

(Ф.И.О. преподавателя)

(подпись преподавателя)

Барб

(Ф.И.О. преподавателя)

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20__/20__ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.8 Системы автоматизированного проектирования

Направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

Автор(ы): _____
Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Промышленное и гражданское строительство» _____ протокол заседания
(дата)
кафедры номер _____.

Приложение №1
Состав рабочей программы

Заведующий кафедрой ПГС: _____
(Ф.И.О., степень, звание, подпись дата)