



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Косцякова

Кафедра гидротехнических сооружений

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Косцякова


« 13 03 2020 г. Д.М. Бенин



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.01 «САПР в строительстве»

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
Специализация: Строительство гидротехнических сооружений повышенной
ответственности

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения очная

Год начала подготовки - 2019

Регистрационный номер _____

Москва, 2020

работчик: Журавлева А.Г., к.т.н., доцент
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

А. Журавлева
(подпись)

«03» 02 2020 г.

рецензент: Т.К.Ксенофонтова, к.т.н., доцент
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Т.К. Ксенофонтова
(подпись)

«05» 02 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и учебного плана по специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности».

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений, протокол № 8 от «06» 02 2020 г.

Зав. кафедрой Ханов Н.В., д.т.н., профессор
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Н.В. Ханов
(подпись)

«06» 02 2020 г.

Согласовано:

Председатель учебно - методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Бакштанин А.М., к.т.н., доцент
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

А.М. Бакштанин
(подпись)

А.М. Бакштанин
(подпись)

«13» 03 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой гидротехнических сооружений

Ханов Н.В., д.т.н., профессор
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Н.В. Ханов
(подпись)

«06» 02 2020 г.

Главный библиотекарь отдела обслуживания Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н.Костякова

Г.П. Чубарова
(подпись)

Г.П.Чубарова

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных средств получены:

Методический отдел УМУ

« » 2020 г.

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестру.....	6
4.2 Содержание дисциплины	1
4.3 Лабораторные работы.....	4
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	6
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	7
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	7
6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	7
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	8
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
7.1 Основная литература	9
7.2 Дополнительная литература	9
7.3 Нормативная литература.....	9
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	10
7.5 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	10
7.6 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....	10
8.2 Требования к специализированному оборудованию.....	10
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	11
Виды и формы отработки пропущенных занятий	11
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины ФТД.01 «САПР в строительстве» для подготовки специалистов по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Цель освоения дисциплины: формирование знаний, умений и навыков студентов для использования систем автоматизированного проектирования при выполнении проектно-конструкторских работ и оформлении соответствующей документации. Задача дисциплины сводится к изучению современных программных средств, применяемых для проектирования объектов гидротехнического строительства.

Место дисциплины в учебном плане: факультативная дисциплина, осваивается в 5 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются компетенции: ПКос-3, индикаторы ПКос-3.3, 3.4, 3.5.

Краткое содержание дисциплины: Понятие о системах автоматизированного проектирования, их назначении и решаемых задачах в области гидротехнического строительства. Роль САПР в процессе проектирования гидротехнических сооружений. Программные средства, используемые при проектировании гидротехнических сооружений. Примеры решения некоторых задач в области гидротехнического строительства с применением САПР. Решение задач фильтрации в гидротехнических сооружениях, расчеты устойчивости и прочности бетонных гравитационных плотин. Анализ полученных результатов с целью вариантной разработки конструкций сооружений. Графическое представление результатов расчетов с использованием графического редактора. Конструирование гидротехнических сооружений средствами САПР. Общие сведения о методе конечных элементов как основы многих программных расчетных средств. Цифровизация в строительстве: BIM – технологии для использования информационных технологий на всех этапах жизненного цикла строительных объектов. Трехмерное представление конструкций гидротехнических сооружений. Оформление чертежей проектных решений и вывод их на печать.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы (108 часов).

Итоговый контроль по дисциплине: зачёт, РГР.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков студентов для использования систем автоматизированного проектирования при выполнении проектно-конструкторских работ и оформлении соответствующей документации.

Задачи освоения дисциплины:

1. Дать студентам основы работы в среде программ компьютерного проектирования для:
 - расчетного обоснования проектных решений
 - для создания чертежей строительных конструкций, в частности гидротехнических сооружений
2. Привить информационную культуру, подготовить студентов к выполнению курсовых проектов и выпускной квалификационной работы с помощью средств автоматизированного проектирования.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина ФТД.01 «САПР в строительстве» является факультативной дисциплиной. Дисциплина «САПР в строительстве» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности».

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «САПР в строительстве» являются «Информационные технологии», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Сопrotивление материалов. Основы теории упругости и пластичности».

Дисциплина «САПР в строительстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)», «Металлические конструкции (общий курс)», «Водоподпорные и водопропускные сооружения», «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности», «Гидроэнергетические сооружения», «Водные пути и порты», «Грунтовые гидротехнические сооружения высокой ответственности», «Сооружения комплексных гидроузлов».

Особенностью дисциплины является то, что студенты проводят расчеты и выполняют конструирование с помощью средств автоматизированного проектирования на примерах строительных объектов (гидротехнических сооружений), которые будут ими рассматриваться в рамках курсовых проектов, выполняемых по дисциплинам, изучаемым в последующих семестрах и при выполнении выпускной квалификационной работы (дипломного проекта). Таким образом, студенты приобретают навыки работы с вычислительными средствами и графическими редакторами для выполнения проектов сооружений, что в современных условиях является требованием проектных организаций к выпускникам инженерных специальностей и соответствует общей тенденции цифровизации в строительной отрасли.

Рабочая программа дисциплины «САПР в строительстве» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестру

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ в 1 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-3	Способность разрабатывать основные разделы проекта особо опасных и технически сложных объектов гидротехнического строительства	ПКос-3.3 Выбор вариантов проектного решения гидротехнического сооружения	- требования к составу проектной, рабочей документации; - порядок разработки проектной документации; - методы расчетного обоснования проектных решений особо опасных и технически сложных объектов гидротехнического строительства с использованием систем автоматизированного проектирования.	- выполнять технические расчеты для выбора варианта проектного решения проекта особо опасных и технически сложных объектов гидротехнического строительства с помощью систем автоматизированного проектирования; - анализировать полученные результаты расчетного обоснования и предлагать варианты проектных решений.	созданием проекта гидротехнического сооружения на основе вариантной проработки проектных решений особо опасных и технически сложных объектов гидротехнического строительства.
			ПКО-3.4. Назначение геометрических размеров гидротехнического сооружения исходя из заданных условий	- методы назначения геометрических размеров гидротехнических сооружений исходя из заданных условий с использованием систем автоматизированного проектирования; - возможности конструктивного оформления проектных решений проекта особо опасных и технически	- применять требования к составу и оформлению проектной документации; - выполнять проработки конструктивных решений сооружений и получения геометрических размеров особо опасных и технически сложных объектов гидротехнического строительства с использованием систем автоматизированного	подготовкой инженерно-технических, технологических, конструктивных и иных решений гидротехнических сооружений.

				сложных объектов гидротехнического строительства с помощью систем автоматизированного проектирования.	проектирования, в том числе современных графических редакторов.	
			ПКО-3.5. Оформление проекта гидротехнического сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	- требования к составу проектной документации и нормативно-технические требования к оформлению проектных решений гидротехнических сооружений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования.	применять требования к оформлению проектной документации с использованием средств автоматизированного проектирования на основании нормативно-технических документов.	способностью графического оформления проектных решений объектов гидротехнического строительства с помощью средств автоматизированного проектирования.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестру

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	Семестр
		5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	34,25	34,25
Аудиторная работа:	34,25	34,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	73,75	73,75
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	14	14
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	50,75	50,75
<i>Подготовка к зачёту</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт, РГР	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		ЛР	ПКР	
<i>Раздел 1. Основные понятия о системах автоматизированного проектирования</i>	15	6		12
Тема 1.1 Основные сведения о САПР	5	2		3
Тема 1.2 Использование программных средств для решения задач проектирования гидротехнических сооружений	10	4		6
<i>Раздел 2. Расчеты гидротехнических сооружений с применением САПР</i>	45	18		27
Тема 2.1 Фильтрационные расчеты гидротехнических сооружений средствами САПР	30	12		18
Тема 2.2 Прочностные расчеты гидротехнических сооружений с помощью САПР	15	6		9
<i>Раздел 3. Конструирование гидротехнических сооружений с помощью САПР</i>	24,75	10		14,75

<i>Тема 3.1 Графическое представление конструкций гидротехнических сооружений</i>	24,75	10		14,75
<i>расчетно-графическая работа</i>	14			14
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25		0,25	
Подготовка к зачету	9			9
Всего за 6 семестр	108	34	0,25	73,75
Итого по дисциплине	108	34	0,25	73,75

Раздел 1. Основные понятия о системах автоматизированного проектирования

Тема 1.1 Основные сведения о САПР

Л.Р. № 1 Понятие и виды систем автоматизированного проектирования.

Понятие о системах автоматизированного проектирования (САПР). Вилы, возможности и основные задачи САПР в области гидротехнического строительства. Растровое и векторное представление графической информации.

Упражнение: вставка растрового изображения в векторный графический редактор. Оцифровка растрового изображения топографии местности в горизонталях района строительства гидроузла с грунтовой плотиной.

Тема 1.2 Использование программных средств для решения задач проектирования гидротехнических сооружений.

Л.Р. № 2 Основные принципы и этапы проектирования. Роль САПР в процессе проектирования гидротехнических сооружений. **Упражнение:** Вычерчивание продольного профиля по створу гидроузла с грунтовой плотиной для дальнейшего проектирования грунтовой плотины средствами графического редактора.

Л.Р. № 3 Современные графические программные средства. Работа в программе AutoCad, возможности этого графического редактора. **Упражнение:** оформление чертежа продольного профиля по створу гидроузла с грунтовой плотиной средствами графического редактора.

Раздел № 2 «Расчеты гидротехнических сооружений с применением САПР»

Тема 2.1 Фильтрационные расчеты гидротехнических сооружений средствами САПР

Л.Р. № 4 Фильтрационные расчеты грунтовой плотины на непроницаемом основании. Выполнение технических расчетов для выбора варианта проектного решения. Задачи фильтрационных расчетов средствами САПР, расчетная схема. **Упражнение:** решение задач фильтрации гидравлическими методами (методом Е.А.Замарина) с использованием электронных таблиц Excel для однородной грунтовой плотины с дренажем на непроницаемом основании. Влияние различных факторов на результаты расчета.

Л.Р. № 5 Анализ результатов фильтрационных расчетов. **Упражнение:** анализ результатов фильтрационных расчетов однородной грунтовой плотины с дренажем на непроницаемом основании (методом Е.А.Замарина). Графическое оформление результатов с помощью графического редактора.

Л.Р. № 6 Фильтрационные расчеты грунтовой плотины на проницаемом основании. Упражнение: решение задач фильтрации приближенными гидравлическими методами с использованием электронных таблиц Excel для однородной грунтовой плотины с дренажем на проницаемом основании. Влияние различных факторов на результаты расчета.

Л.Р. № 7 Графическое представление результатов фильтрационных расчетов однородной плотины на проницаемом основании. Упражнение: Влияние различных факторов на результаты фильтрационных расчетов однородной грунтовой плотины с дренажем на проницаемом основании. Зависимость положения кривой депрессии от мощности водопроницаемого слоя. Анализ результатов и их графическое представление.

Л.Р. № 8. Фильтрационные расчеты неоднородной грунтовой плотины.

Программные средства для решения задач фильтрации. Метод конечных элементов. Использование программных комплексов Midas GTS, Modflow, GEOSTUDIO (SEEP/W) и др. для решения задач фильтрации в гидротехнических сооружениях. **Упражнение:** решение задач фильтрации гидравлическими методами с использованием электронных таблиц Excel для неоднородной грунтовой плотины с ядром.

Л.Р. № 9 Графическое представление результатов фильтрационных расчетов неоднородной плотины. Упражнение: анализ результатов фильтрационных расчетов неоднородной грунтовой плотины с ядром. Графическое оформление результатов с помощью графического редактора.

Тема 2.2 Прочностные расчеты гидротехнических сооружений с помощью САПР

Л.Р. № 10 Программные средства для анализа прочности строительных конструкций. Основные программы для проектирования стальных, бетонных, железобетонных конструкций гидротехнических сооружений. Общие сведения о программах Scad, Lira, Midas GTS, Ansys. Бетонные плотины, элементы конструкции поперечного профиля, их назначение. **Упражнение:** вычерчивание поперечного профиля бетонной гравитационной плотины на скальном основании.

Л.Р. № 11 Проектирование высокой бетонной гравитационной плотины на скальном основании. Основные силы, действующие на плотину. Условие устойчивости и прочности бетонной гравитационной плотины на сдвиг. **Упражнение:** составление расчетной схемы варианта бетонной гравитационной плотины средствами графического редактора для дальнейших расчетов устойчивости и прочности.

Л.Р. № 12 Расчеты бетонной гравитационной плотины. Общие сведения о программах расчета прочности бетонных и железобетонных сооружений. **Упражнение:** проверка бетонной гравитационной плотины на устойчивость против сдвига, определение краевых напряжений и проверка условий прочности бетона плотины. Анализ результатов и выводы. Принятие соответствующих мер в случае неудовлетворительных результатов проверки. Предложение вариантов параметров поперечного профиля плотины. Повторные расчеты.

помощью графического редактора. Вывод полученных чертежей на печать.

Раздел 3. Конструирование гидротехнических сооружений с помощью САПР

Тема 3.1 Графическое представление конструкций гидротехнических сооружений

Л.Р. № 13 Конструирование поперечного сечения грунтовой плотины.
Упражнение: вычерчивание конструкции поперечного сечения грунтовой плотины и ее элементов средствами графического редактора.

Л.Р. № 14 Оформление чертежей гидротехнических сооружений средствами графического редактора. Вывод чертежей на печать в графическом редакторе. **Упражнение:** оформление чертежа конструкции грунтовой плотины и ее элементов средствами графического редактора.

Л.Р. № 15 Определение границ земляных работ грунтовой плотины.
Упражнение: Вычерчивание границ земляных работ плотины из грунтовых материалов на плане гидроузла средствами САПР.

Л.Р. № 16 Цифровизация в строительстве: BIM – технологии. Внедрение технологии информационного моделирования на всех этапах «жизненного цикла» объекта капитального строительства. Трехмерное проектирование, его возможности. **Упражнение:** Трехмерное представление гидротехнических сооружений на примерах грунтовой плотины, бетонной гравитационной плотины, лотка быстротока.

Л.Р. №: 17 Подведение итогов проектирования гидротехнических сооружений средствами САПР. Требования к составу проектной документации. Окончательные выводы и правила оформления расчетно-графической работы «Расчеты и конструирование гидросооружений средствами систем автоматизированного проектирования».

4.3 Лабораторные работы

Таблица 4

Содержание лабораторных работ и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1 «Основные понятия о системах автоматизированного проектирования»				6
	Тема 1.1 Основные сведения о САПР	Л.Р. № 1 Понятие и виды систем автоматизированного проектирования	ПКос-3.5	Устный опрос	2
	Тема 1.2 Использование программных средств для решения задач проектирования гидротехнических сооружений	Л.Р. № 2 Основные принципы и этапы проектирования	ПКос-3.5	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2
Л.Р. № 3 Современные графические программные средства		ПКос-3.5	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2	
2	Раздел 2 «Расчеты гидротехнических сооружений с применением САПР»				18

	Тема 2.1 Фильтрационные расчеты гидротехнических сооружений средствами САПР	Л.Р № 4 Фильтрационные расчеты грунтовой плотины на непроницаемом основании	ПКос-3.3	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2
		Л.Р № 5 Анализ результатов фильтрационных расчетов	ПКос-3.3	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2
		Л.Р № 6 Фильтрационные расчеты грунтовой плотины на проницаемом основании	ПКос-3.3	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2
		Л.Р № 7 Графическое представление результатов фильтрационных расчетов однородной плотины на проницаемом основании	ПКос-3.3, ПКос-3.4 ПКос-3.5	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2
		Л.Р.№ 8. Фильтрационные расчеты неоднородной грунтовой плотины	ПКос-3.3	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2
		Л.Р. № 9 Графическое представление результатов фильтрационных расчетов неоднородной плотины	ПКос-3.3, ПКос-3.4 ПКос-3.5	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2
Тема 2.2 Прочностные расчеты гидротехнических сооружений помощью САПР	с	Л.Р. № 10 Программные средства для анализа прочности строительных конструкций	ПКос-3.4	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2
		Л.Р. № 11 Проектирование высокой бетонной гравитационной плотины на скальном основании	ПКос-3.3	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2
		Л.Р. № 12 Расчеты бетонной гравитационной плотины.	ПКос-3.3	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2
3	Раздел № 3 «Конструирование гидротехнических сооружений с помощью САПР»				8
Тема 3.1 Графическое представление конструкций гидротехнических сооружений	Тема 3.1	Л.Р. № 13 Конструирование поперечного сечения грунтовой плотины	ПКос-3.4	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2
		Л.Р. № 14 Оформление чертежей гидротехнических сооружений средствами графического редактора	ПКос-3.5	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2

	Л.Р. № 15 Определение границ земляных работ грунтовой плотины. Упражнение	ПКос-3.5	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2
	Л.Р. № 16 Цифровизация в строительстве: BIM – технологии	ПКос-3.4 ПКос-3.5	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	
	Л.Р. № 17 Подведение итогов проектирования гидротехнических сооружений средствами САПР	ПКос-3.5	Устный опрос Обсуждение результатов лабораторных работ	2

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

При изучении дисциплины студенты самостоятельно более углубленно знакомятся с вопросами дисциплины, которые обсуждаются на практических занятиях и студенты опрашиваются во время устного опроса.

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
Раздел 1 «Основные понятия о системах автоматизированного проектирования»			
1.	Тема 1.2 Использование программных средств для решения задач проектирования гидротехнических сооружений	Примеры программных средств, используемых при проектировании гидротехнических сооружений и их возможности. Растровое и векторное представление графической информации.	ПКос-3.3
Раздел 2. Расчеты гидротехнических сооружений с применением САПР			
2.	Тема 2.1 Фильтрационные расчеты гидротехнических сооружений средствами САПР	Задачи фильтрационных расчетов при проектировании гидротехнических сооружений. Методы решения фильтрационных задач, в том числе с помощью САПР. Основы метода конечных элементов.	ПКос-3.3
3.	Тема 2.2 Прочностные расчеты гидротехнических сооружений с помощью САПР	Назначение размеров бетонной гравитационной плотины как основы расчета ее устойчивости и проверки прочности (по нормативно-технической литературе).	ПКос-3.3 ПКос-3.4
Раздел 3 «Раздел 3. Конструирование гидротехнических сооружений с помощью САПР»			
4.	Тема 3.1 Тема 3.1 Графическое представление конструкций гидротехнических сооружений	Правила оформления чертежей сооружений средствами САПР. Вывод графической информации средствами САПР на печать. Понятие о BIM-технологиях и их применение в гидротехнике (опыт и перспективы).	ПКос-3.5

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций (таблица 6).

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
Раздел 1. Основные понятия о системах автоматизированного проектирования			
1.	Тема 1.1 Основные сведения о САПР	ЛР	Использование компьютерных технологий
2.	Тема 1.2 Использование программных средств для решения задач проектирования гидротехнических сооружений	ЛР	Использование компьютерных технологий
Раздел 2. Расчеты гидротехнических сооружений с применением САПР			
3.	Тема 2.1 Фильтрационные расчеты гидротехнических сооружений средствами САПР	ЛР	Виртуальные лабораторные работы
4.	Тема 2.2 Прочностные расчеты гидротехнических сооружений с помощью САПР	ЛР	Виртуальные лабораторные работы
Раздел 3. Конструирование гидротехнических сооружений с помощью САПР			
5.	Тема 3.1 Графическое представление конструкций гидротехнических сооружений	ЛР	Использование компьютерных технологий

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства сформированности компетенций представлены в оценочных материалах по дисциплине.

При выставлении зачёта по дисциплине принимаются во внимание итоги контроля текущей работы студента (таблица 4 настоящей программы).

Отработку пропущенных занятий студент выполняет с самостоятельным изучением, конспектированием пропущенного материала, самостоятельного выполнения пропущенной лабораторной работы (упражнения). Материал считается отработанным после собеседования с преподавателем и представления результатов расчетов и графического материала, выполненного средствами САПР.

Примерный перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Основные направления развития информационных технологий в строительстве

2. Что включает в себя понятие «системы автоматизированного проектирования»
3. Какие задачи могут решать средства автоматизированного проектирования в области гидротехнического строительства
4. Программные продукты для автоматизированного проектирования объектов в области строительства
5. Основные инструменты и принципы двухмерного проектирования - создания чертежей по специальности в графических редакторах
6. Средства графического редактора для оцифровки растрового изображения
7. Последовательность и метод определения границ земляных работ в графическом редакторе, используя знания, полученные ранее при изучении дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика»
8. Основные программные комплексы и средства для расчета гидротехнических сооружений
9. Задачи фильтрационных расчетов гидротехнических сооружений и методы их решения
10. Какие факторы (параметры грунтовой плотины) влияют на результаты фильтрационных расчетов
11. Программные средства для анализа устойчивости и прочности бетонных гидротехнических сооружений
12. Мероприятия (технические решения, изменения в проекте) в случае невыполнения условий устойчивости и прочности бетонной гравитационной плотины
13. Какова последовательность действий для создания трехмерных объектов в графическом редакторе
14. Какие требования выдвигаются к составу проектной документации
15. Понятие о BIM – технологиях, какие задачи они решают
16. Окончательное оформление чертежа и вывод его на печать

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценки знаний студентов при сдаче зачёта

Оценка	Критерии оценивания
«Зачет»	«Зачёт» заслуживает студент, освоивший или практически освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы или в основном сформированы.
«Незачет»	«Незачёт» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Рылько М.А. Компьютерные технологии в проектировании. Учебное пособие. - Издательство Ассоциации строительных вузов, 2016 г., 326 с.
2. Компьютерное проектирование в системе AUTOCAD [Текст] / А.С. Дорохов [и др.]. - М.: Издательство РГАУ - МСХА, 2016. - 81 (П. л. 5,0) с. - Библиогр.: 81 с.
3. Добромислов А.Н. Расчет транспортных, гидротехнических и энергетических сооружений с применением программы «Ли́ра». – М. Студент, 2016 г., 164 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Геометрическое моделирование в САПР: учебное пособие / М. В. Терехов, Л. Б. Филиппова, А. А. Мартыненко [и др.]. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 117 с. — ISBN 978-5-9765-4018-7. — Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113477>.
2. Рассказов Л.Н. и др. Гидротехнические сооружения. Учебник для вузов в 2 ч. – М.: Изд-во АСВ, 2008. Ч. 1 - 576 с., Ч 2 – 528 с.

7.3 Нормативная литература

1. Единая система проектной документации в строительстве (СПДС)
2. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой) <http://docs.cntd.ru/document/1200104690>
3. ГОСТ 23501.101-87 Системы автоматизированного проектирования. Основные положения (с Изменением N 1) <http://docs.cntd.ru/document/1200012840>
4. ГОСТ Р 56875-2016 Информационные технологии (ИТ). Системы безопасности комплексные и интегрированные. Типовые требования к архитектуре и технологиям интеллектуальных систем мониторинга для обеспечения безопасности предприятий и территорий
5. СП 331.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах
6. СП 333.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла
7. СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»
8. ГОСТ Р 57563-2017 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений

9. СП 404.1325800.2018 «Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования»
- 10.ГОСТ Р ИСО 22263-2017 Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией
- 11.СП 39.13330.2012 «Плотины из грунтовых материалов» (Актуализированная редакция СНиП 2.06.05 - 84*). 2012.
- 12.СП 40.13330.2012 Плотины бетонные и железобетонные. Актуализированная редакция СНиП 2.06.06-85 (с Изменением N 1).

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Рабочие тетради по дисциплине
2. ЭБС - образовательная платформа Юрайт www.biblio-online.ru

7.5 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Программа Автокад: www.autodesk.ru

7.6 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство) www.kodeksoft.ru
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». https://consultant-moscow.ru/consultant_plus_online.html
3. Информационный строительный портал –www.stroyportal.ru
4. Стройконсультант - www.stroykonsultant.ru.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, обеспеченная парком компьютеров, а также оборудованная мультимедиа-аппаратурой.

8.2 Требования к специализированному оборудованию

Компьютеры с установленным лицензионным программным обеспечением, необходимым для проведения лабораторных работ, комплект мультимедиа-аппаратуры – проекционный экран, мультимедиа проектор или панель для просмотра презентаций (например, интерактивная), ноутбук с пакетом программ Microsoft Office, AutoCAD.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, для групповых и индивидуальных консультаций № 352, кор.29 (ул. Б.Академическая д.44 строение 5)	1.Парты 20 шт. 2.Доска белая маркерная 120x3501 шт. (Инв.№ 210136000000477 3.Компьютеры - 15 шт. (Инв.№№ 210134000000500 - 210134000000514)
Библиотека, читальный зал кор.29 (ул. Б.Академическая д.44 строение 5)	Стол, техническая литература, нормативные документы.
Общежитие №10	класс для самоподготовки

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

В процессе обучения по дисциплине «САПР в строительстве» помимо аудиторных занятий предусмотрены различные виды индивидуальной самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам и устным опросам, повторение упражнений для закрепления пройденного материала и получения навыков работы с программным обеспечением, выполнение расчетно-графической работы. На внеаудиторную работу отводится не менее половины бюджета времени студента. Студенту рекомендуется организовывать и планировать свою самостоятельную работу в соответствии с табл. 5 рабочей программы дисциплины. В процессе освоения дисциплины, студенты осваивают расчетные и графические технологии проектирования сооружений, выполняя упражнения, поэтому важно регулярное посещение всех занятий, иначе самостоятельное приобретение навыков работы в программных продуктах будет для них затруднительно. Необходимо повторение (закрепление) пройденного материала в домашних условиях, то есть выполнение расчетов и построение чертежей по своим вариантам заданий на проектирование сооружений, а также желательное выполнение расчетов и чертежей с использованием средств автоматизированного проектирования по другим дисциплинам, изучаемым в этом же семестре.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан их отработать в полном объеме в соответствии с календарным графиком отработок. Период отработки текущей задолженности – не более 30 календарных дней с момента ее возникновения. Отработки должны проводиться в свободное от учебных занятий время. Студент может прийти в компьютерный класс и самостоятельно изучать и отрабатывать пропущенный материал (выполнять упражнения).

Рекомендации по организации деятельности обучающегося:

Для освоения дисциплины студенту рекомендуется использовать следующие приемы:

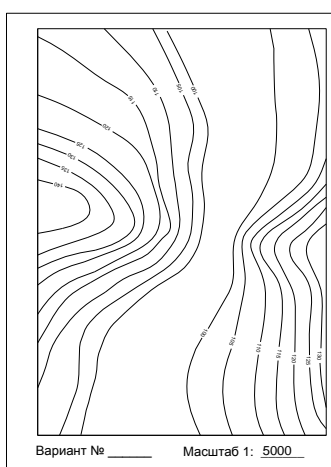
1. Написание конспекта сведений, излагаемых в начале лабораторных работ, в котором в краткой, схематичной форме фиксировать наиболее важные положения и факты, ключевые слова, термины и определения, выделять выводы и обобщения, помечать важные мысли;
2. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, в том числе с материалами, доступными в сети Интернет;
3. Осуществление подготовки к мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по вопросам, указанным в рабочей программе

дисциплины, оценочных материалах дисциплины, изложение ответов на вопросы;

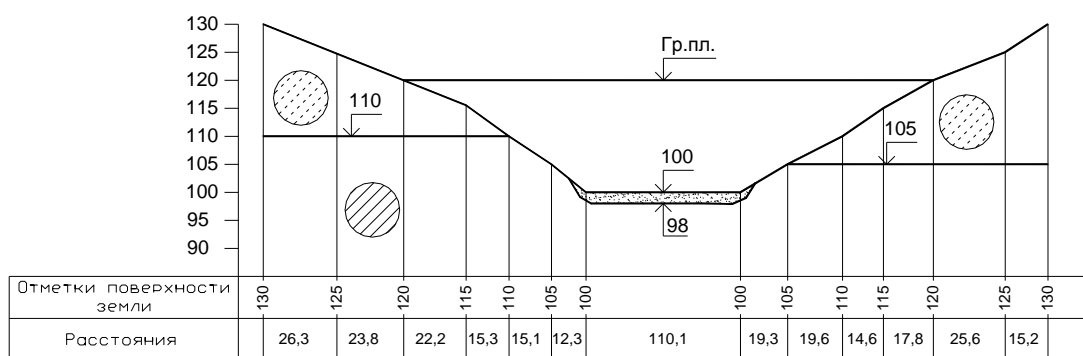
4. Выделение круга вопросов, которые вызывают трудности, с последующим их разрешением либо с помощью рекомендуемой литературы, либо с помощью консультации у преподавателя;
5. Работа с литературой, подготовка ответов к вопросам устного опроса и к вопросам для обсуждения во время проведения лабораторных работ.

В связи с тем, что способность к профессиональной деятельности формируется при непосредственном участии обучающегося, она в решающей степени зависит от усилий самого студента. Поэтому так важна активность студента на занятиях, участие в обсуждениях, дискуссиях и выполнение упражнений во время лабораторных работ.

Ниже приводятся некоторые материалы, выполняемые во время лабораторных работ и в процессе самостоятельной работы (РГР).



Топографический план местности в растровой форме для оцифровки средствами графического редактора



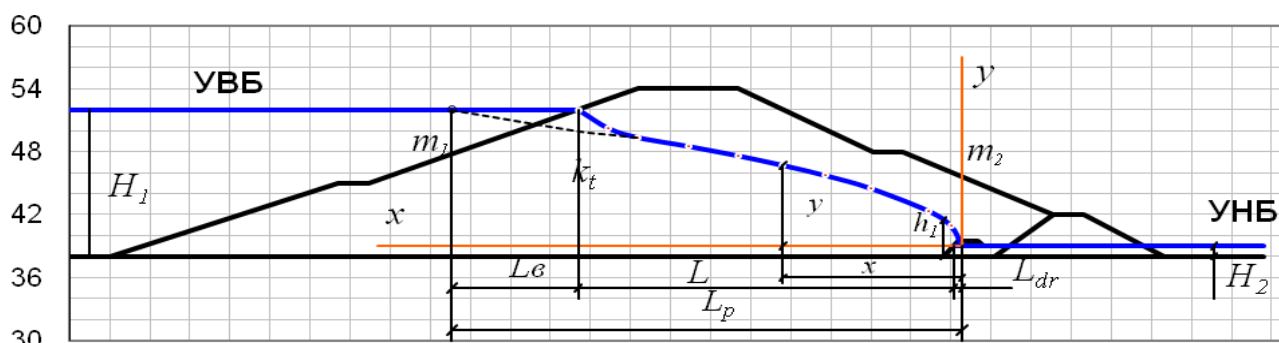
Продольный профиль по створу гидроузла Мв 1:500, Мг 1:2000

Пример исходных данных индивидуального задания по одной лабораторной работе приведен ниже

Исходные данные					
Отметка гребня плотины	54	м	РАСТИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ:		
Ширина гребня	10	м	Толщина снятия	0	м
Отметка расчетного уровня	52	м	Заложение	1	
Отметка уровня нижнего бьефа	39	м	ВНУТРЕННИЙ ДРЕНАЖ:		
ВЕРХОВОЙ ОТКОС:			Длина	5	м
Заложение между гребнем и бермой	3		Толщина в начале	1,5	м

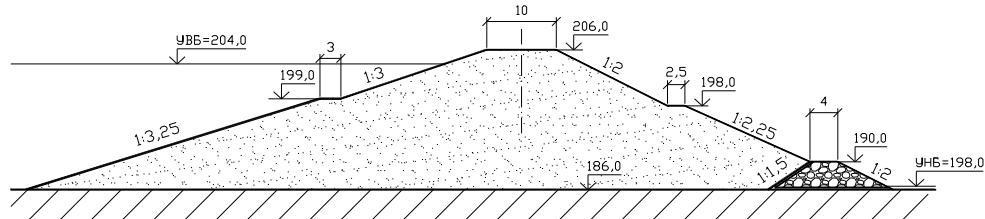
Заложение между бермой и дном	3,25		Отметка оси приемной части	38,75	м
Отметка Бермы	45	м	Толщина выводной ленты	1	м
Ширина Бермы	3	м	Заложение приемного откоса	1	
РАСТИТЕЛЬНОЙ СЛОЙ:			Ширина по верху	2	м
Толщина снятия	0	м	Заложение наружного откоса	1	
Заложение откоса	1		ЗУБ В ОСНОВАНИИ:		
Отметка поверхности земли (дна) в ВБ	38	м	Глубина	0	м
НИЗОВОЙ ОТКОС:			Ширина по основанию	0	м
Заложение между гребнем и бермой	2,25		Заложение откосов:		
Отметка Бермы	48	м	верхового	1	
Заложение между бермой и дренажом	2,5		низового	1	
Ширина Бермы	3	м	Смещение оси по отношению к оси плотины	0	м
ДРЕНАЖНОЕ УСТРОЙСТВО:			КОЭФФИЦИЕНТ ФИЛЬТРАЦИИ:		
Отметка верха дренажа	42	м	тела плотины	0,002	м/сут
Ширина по верху	3	м			
Заложение внутреннего откоса	1,5				
Заложение наружного откоса	2				
Отметка поверхности земли (дна) в НБ	38	м			

Результатом лабораторной работы в соответствии с этими исходными данными может быть следующая иллюстрация

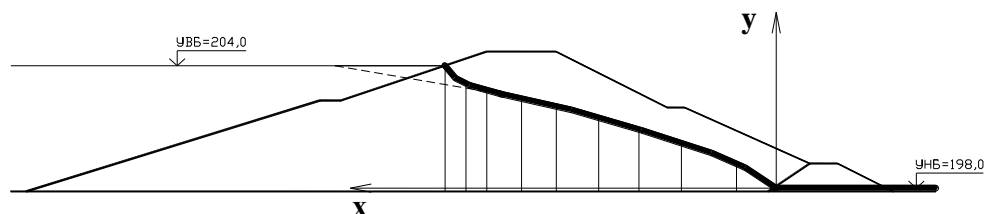


Результат решения задач фильтрации средствами программы в Excel (положение кривой депрессии в теле однородной грунтовой плотины с дренажным банкетом на непроницаемом основании)

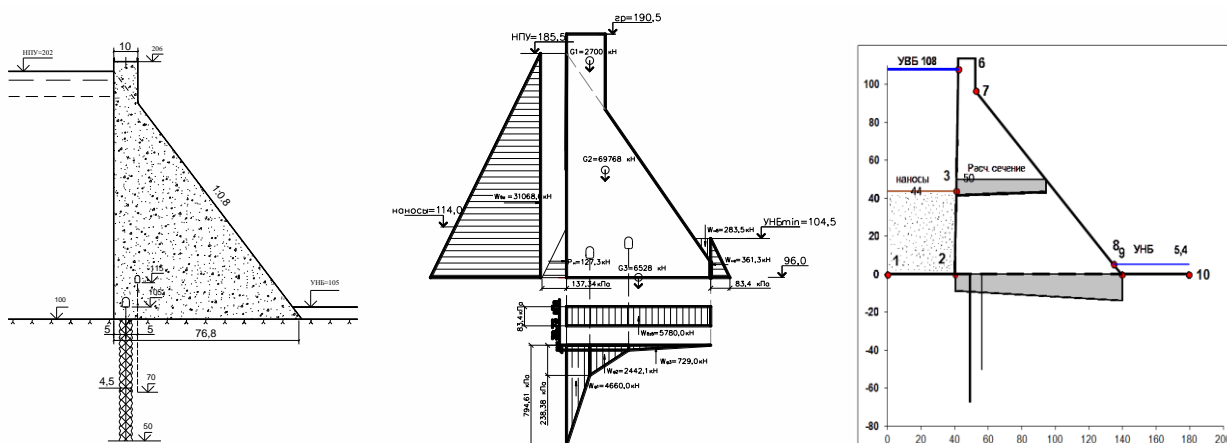
Однородная плотина с дренажом на непроницаемом основании
 Поперечный профиль грунтовой плотины



Кривая депрессии, построенная по методу Е.А. Замарина



Результат лабораторной работы (пример), оформленный с помощью графического редактора



Конструкция, расчетная схема для расчета устойчивости и прочности бетонной плотины, созданные средствами графического редактора и результат расчета крайних напряжений

Во время промежуточной аттестации (сдачи зачета) по дисциплине студент должен не только ответить на теоретические вопросы, но и показать умение и навыки работы в программах расчета сооружений и в графическом редакторе, что должно быть отражено в расчетно-графической работе.

Задачами **самостоятельной работы** студента по дисциплине «САПР в строительстве» является:

- 1) расширение теоретических знаний и практических навыков и умений студента по разделам дисциплины, изучаемым во время лабораторных работ;
- 2) самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины, касающихся современных подходов и технологий проектирования, имеющимися в учебниках, в научной и публицистической литературе и интернет - источниках.

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) самостоятельное изучение студентами разделов дисциплины с помощью специальной технической литературы и Интернет-ресурсов,
- 2) подготовку к мероприятиям текущего контроля (устные опросы и обсуждения на занятиях),
- 3) подготовку к промежуточной аттестации (зачету) на основе материала лабораторных работ, а также материала, изученного самостоятельно.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Целью проведения лабораторных работ является усвоения студентом основных понятий систем автоматизированного проектирования, а также получение умений и навыков выполнения расчетного обоснования проектных решений на примерах некоторых практических задач проектирования гидротехнических сооружений и выполнения чертежей конструкций сооружений с использованием графического редактора.

Учебный процесс по данной дисциплине построен в виде изложения некоторых основных сведений в области использования систем автоматизированного проектирования для решения проектных задач гидротехники и выполнения упражнений, закрепляющих эти знания. Интерактивные методы основываются на работе с использованием компьютеров, обсуждении проблемных вопросов проектирования, устном опросе студентов и взаимодействии с преподавателем при выполнении упражнений и анализе полученных материалов.

В частности, при проведении лабораторных работ в начале занятий предлагается подача материала, освещающего основные вопросы истории и современного состояния внедрения систем автоматизирования проектирования в области строительства, в частности гидротехнического, а также разъяснения по выполнению упражнений. Информационный материал сопровождается показом иллюстративного материала с использованием мультимедийных средств. Кроме этого каждому студенту выдаются индивидуальные задания на выполнение упражнений в электронном виде и поясняющие иллюстрации, помогающие в получении результатов проектирования.

Преподаватель рекомендует студентам для подготовки к лабораторным работам изучить основную литературу и дополнительную литературу, материалы из интернет-источников, новые публикации в периодических изданиях: журналах и т.д. в соответствии с рабочей программой и тематическим планом, а затем после прохождения занятия еще раз обратиться к литературным источникам для закрепления пройденного материала. Это приведет к более эффективной работе на занятиях и более полноценному усвоению информации, а также будет стимулировать студентов на более глубокое освоение вопросов курса. Важно привить им стремление осваивать новые цифровые информационные технологии, так как цифровизация информации в настоящее время является насущной задачей во всех сферах экономики и, в частности, в строительной отрасли.

Текущий контроль успеваемости обучающихся – одна из составляющих оценки качества освоения образовательной программы, направленный на

проверку знаний, умений и навыков обучающихся. Основными задачами текущего контроля успеваемости в межсессионный период является повышение качества и прочности знаний студентов, приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, повышение академической активности студентов, а также обеспечение оперативного управления учебной деятельностью в течение семестра. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Текущий контроль проводится в течение семестра в форме устного опроса излагаемого преподавателем материала во время лабораторных работ, а также проверки полученных навыков проектирования сооружений с использованием компьютерных технологий.

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки, а также уровень их освоения материала в результате самостоятельной работы. Следует предложить студентам выступление на научных конференциях с докладами, опирающимися на знания, полученные ими в процессе обучения по данной дисциплине.

Программу разработал:

Журавлева А.Г., к.т.н, доцент

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «САПР в строительстве» по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» (квалификация выпускника – специалист)

Ксенофонтовой Татьяной Кирилловной, доцентом кафедры инженерных конструкций института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «САПР в строительстве» ОПОП ВО по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидротехнических сооружений (разработчик – Журавлева Анна Геннадьевна, доцент кафедры гидротехнических сооружений, кандидат технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «САПР в строительстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 483 и зарегистрированного в Минюсте РФ 23. 06. 2017 г. № 47136.

2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «САПР в строительстве» закреплены: *одна профессиональная компетенция, устанавливаемая организацией, имеющая три индикатора*. Дисциплина «САПР в строительстве» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Профессиональная компетенция, устанавливаемая организацией, не вызывает сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «САПР в строительстве».

5. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. *Содержание учебной дисциплины*, представленной Программы, соответствует требованиям к Программам в части соответствия и ориентации на область профессиональной деятельности, а также современным запросам экономики и рынка труда.

7. Общая трудоёмкость дисциплины «САПР в строительстве» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

8. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «САПР в строительстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности», и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, согласуется с рядом дисциплин обязательной части, использующих знания в области информационных технологий и расчетов строительных конструкций, а также может являться предшествующей для других дисциплин части, формируемой

участниками образовательных отношений, использующих знания в области гидротехники в профессиональной деятельности специалиста по данной специальности подготовки.

9. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

10. Программа дисциплины «САПР в строительстве» предполагает занятия в интерактивной форме.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

12. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, обсуждение результатов лабораторных работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 4 наименования, нормативной литературой – 12 наименований, ссылками на электронные ресурсы, в том числе Интернет-ресурсы, информационно-справочные системы, поисковые системы и соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «САПР в строительстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «САПР в строительстве».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «САПР в строительстве» ОПОП ВО по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидротехнических сооружений (разработчик – Журавлева Анна Геннадьевна, доцент кафедры гидротехнических сооружений, кандидат технических наук) соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Доцент кафедры инженерных конструкций
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н.

_____ Т.К.Ксенофонтова
(подпись)

« _____ » _____ 20 ____ г.