

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
гидромелиорации
профессор М. А. Бандурин



22 мая 2023 г.



Рабочая программа дисциплины

Цифровое моделирование объектов природообустройства
наименование дисциплины

Направление подготовки
20.03.02 Природообустройство и водопользование
шифр и наименование направления подготовки

Направленность
«Управление природно-техногенными комплексами и проектами»
наименование направленности подготовки

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2023

Рабочая программа дисциплины «Цифровое моделирование объектов природообустройства» разработана на основе ФГОС ВО 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Управление природно-техногенными комплексами и проектами» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 26 мая 2020 г. № 685.

Автор:

ст. преподаватель

 Х.И. Килиди

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры гидравлики и с.-х. водоснабжения от «2» мая 2023 г, протокол №9

Заведующий кафедрой

д-т. техн. наук, профессор

 Е. В. Кузнецов

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации, протокол от 25.05.2023 № 9.

Председатель

методической комиссии

д.т.н., профессор

 А.Е. Хаджиди

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы

к.т.н., доцент

 И.А. Приходько

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Цифровое моделирование объектов природообустройства» является освоение обучающимися современных цифровых технологий на основе использования технологий информационного моделирования (BIM-технологий), приобретение навыков использования цифровых технологий при проектировании, эксплуатации, оценке сооружений в области природообустройства и водопользования.

Задачи дисциплины:

- изучение информационных технологий и их информационного и аппаратно-программного обеспечения;
- освоение автоматизированной обработки информации; приобретение умений работать в пакетах прикладных программ инженерной направленности.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-5 Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов.

ПК-7 Способен решать профессиональные инженерные задачи в области комплексного использования и охраны водных объектов с использованием современных образовательных и информационных технологий.

В результате изучения дисциплины обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт **16.146 «Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства»**

ОТФ В/6 Разработка проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства:

ТФ: Создание информационной модели системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства, ТФ В/04.6.

ТД: Формирование информационной модели сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений при помощи программного средства.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Цифровое моделирование объектов природообустройства» является дисциплиной обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность «Управление природно-техногенными комплексами и проектами».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	69	-
— лекции	24	-
— практические	44	-
- лабораторные	-	-
— внеаудиторная	-	-
— зачет	1	-
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа в том числе:	39	-
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	-	-
		-
Итого по дисциплине	108	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре по учебному плану очной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической	Самостоятельная работа
1	Введение в технологии информационного моделирования	ПК5 ПК7	8	2	-	8	-	-	-	10
2	Понятие BIM. Использование информационной модели для решения практических задач	ПК5 ПК7	8	2	-	10	-	-	-	10
3	Цифровые технологии в проектировании инженерных систем и элементов конструкций	ПК5 ПК7	8	6	-	10	-	-	-	20
4	Цифровое моделирование водопроводных систем	ПК5 ПК7	8	8	-	8	-	-	-	19
5	Атрибутивные данные BIM. Свойства объектов. Создание индивидуальных собственных свойств, моделирование расчетных значений.	ПК5 ПК7	8	6	-	8	-	-	-	10
Итого				20	-	18	-	-	-	69

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Интеграция информационных систем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О.М. Баранова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
<https://reader.lanbook.com/book/342467#2>

2. Технологии информационного моделирования зданий [Электронный ресурс] : учебно- методическое пособие Е.В. Игнатова. Л.А. Шилова. А.Е. Давыдов : Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
<https://reader.lanbook.com/book/143095>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПК-5 Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов	
2	Рисовые оросительные системы
5	Комплексное использование и охрана водных ресурсов
5	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
5	Гидротехнические сооружения
6	Насосы и насосные станции
7	Сельскохозяйственное водоснабжение, обводнение и водоотведение
ПК-7 Способен решать профессиональные инженерные задачи в области комплексного использования и охраны водных объектов с использованием современных образовательных и информационных технологий	
4	Информационные модели систем водоснабжения и водоотведения при помощи программных средств
5	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
5	Комплексное использование и охрана водных ресурсов
5	Цифровые технологии в агропромышленном комплексе
7	Производственная практика: Эксплуатационная практика
8	Основы математического моделирования в природообустройстве

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПК-5 Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов					
ПК -5.3 Умеет создавать информационную модель системы природно-техногенного комплекса	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Перечисляются оценочные средства, с помощью которых оценивается уровень сформированности компетенции
ПК-7 Способен решать профессиональные инженерные задачи в области комплексного использования и охраны водных объектов с использованием современных образовательных и информационных технологий					
ПК-7.2 Умеет выявлять оптимальные проектные водохозяйственные решения на основе экспертного анализа и	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонст	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонст	Перечисляются оценочные средства, с помощью которых оценивается уровень сформированности

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
применения математических методов. ПК-7.3 Умеет применять современные методы и программные средства проектирования для составления программы мониторинга водных объектов по снижению негативных последствий антропогенной деятельности	решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки	рированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач	рированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	компетенции

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Вопросы к зачету:

ПК-5 Способен разрабатывать и оформлять проектную документацию объектов природно-техногенных комплексов

1. Какие цифровые технологии используются в проектировании инженерных систем и элементов конструкций?

2. Каким образом программное обеспечение помогает в создании и анализе инженерных моделей?

3. Какие преимущества предоставляют 3D-моделирование и виртуальные тесты при проектировании инженерных систем и элементов конструкций?

4. Каким образом цифровые технологии улучшают эффективность процесса проектирования и сокращают время разработки?

5. В чем состоит роль анализа данных и прогнозирования в процессе проектирования инженерных систем и элементов конструкций с использованием цифровых технологий?

6. Понятие о геоинформационных системах
7. Понятие о системах автоматизированного проектирования (САПР)
8. Цифровое и математическое моделирование местности
9. Методы построения цифровых моделей местности и их точность
10. Элементы теории погрешностей измерений
11. Равноточные измерения.
12. Свойства случайных погрешностей
13. Принципы оценки точности геодезических работ
14. Виды топографических съемок
15. Виды нивелирования

ПК-7 Способен решать профессиональные инженерные задачи в области комплексного использования и охраны водных объектов с использованием современных образовательных и информационных технологий

1. Цель и задачи дисциплины.
2. Содержание дисциплины.
3. Характеристика понятия «данные».
4. Характеристика понятия «информация».
5. Характеристика понятия «знания».
6. Характеристика понятия «информационные технологии».
7. Характеристика понятия «информационные системы».
8. Характеристика понятия «цифровая модель».
9. Значение цифровой трансформации экономики для современного общества.
10. Психологические, социальные, экономические, правовые, кадровые, организационные и другие аспекты цифрового проектирования
11. Цифровая трансформация современных предприятий.
12. Место РФ в мире по уровню цифровизации

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки качества ответа студента на зачете

Оценка «зачтено» ставится на зачете студентам, уровень знаний которых соответствует следующим требованиям:

- Полные и точные ответы на 2 вопроса
- Свободное владение основными терминами и понятиями курса
- Последовательное и логичное изложение материала курса;
- Законченные выводы и обобщения по теме вопросов;
- Исчерпывающие ответы на вопросы.

- Удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач;
- Недостаточно последовательное изложение материала курса;
- Умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов.

Оценка «не зачтено» предполагает:

- Полный и точный ответ на 1 вопрос или менее.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8. - Текст: электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e-lanbook.com/book/209876> (дата обращения: 25.04.2022).

2. Жук, Ю. А. Информационные технологии: мультимедиа : учебное пособие для вузов / Ю. А. Жук. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-6683-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151663> (дата обращения: 25.04.2022).

3. Копылов, Ю.Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения: учебник / Ю.Р. Копылов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 496 с. – ISBN 978-5-8114-3913-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/125736>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература

1. Землянский, А.А. Информационные технологии в науке и образовании / А.А. Землянский, И. Е. Быстренина – М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. – 23 с. 2. Землянский, А.А. Предметно-ориентированные технологии в агробизнесе / А. А.

Землянский, С.З. Зайнудинов – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 133 с.

3. Украинцев, Ю.Д. Информатизация общества: учебное пособие / Ю.Д. Украинцев. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 220 с. – ISBN 978-5-8114-3845-7. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123696>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронно-библиотечных систем

№	Наименование ресурса	Уровень доступа	Ссылка
Электронно-библиотечные системы			
1.	Издательство «Лань»	Интернет доступ	http://e.lanbook.com/
2.	IPRbook	Интернет доступ	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Znaniyum.com	Интернет доступ	http://e.lanbook.com/
4.	Образовательный портал КубГАУ	Интернет доступ	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8. - Текст: электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e-lanbook.com/book/209876> (дата обращения: 25.04.2022).

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	IndorCad	
4	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронная почта
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://www.elibrary.ru/
2	Гарант	Правовая	http://www.garant.ru/
3	КонсультантПлюс	Правовая	http://www.consultant.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Цифровое моделирование объектов природообустройства	посадочных мест — 50; площадь — 69,1м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
	Цифровое моделирование объектов природообустройства	Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25;	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им.

		площадь — 53,7м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения(компьютер персональный — 13 шт.);доступ к сети «Интернет»;доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе.специализированная мебель(учебная мебель).	Калинина, 13
--	--	---	--------------