

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мякинников А.В.

“21” мая 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.8 ВІМ-ТЕХНОЛОГИИ

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Информационные технологии в дизайне

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023, 2024

Выпускающая кафедра: ГИС

Кафедра-разработчик: ГИС

Объем дисциплины: 108/3
часов/з.е

Промежуточная аттестация: зачёт

Разработчик: Томчинская Т.Н., к.т.н., доцент

Нижегород
2024

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 926 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

Протокол от 25.05.23 №22

Протокол от 14.05.24 №15

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 26.04.24 №5

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Филинских А.Д. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению учено-методическим советом института ИРИТ,
Протокол от 21.05.24 №4

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 09.03.02-и-38

Начальник МО _____ Н.Р.Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина

Оглавление

1.	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1.	Цель освоения дисциплины:.....	5
1.2.	Задачи освоения дисциплины (модуля):	5
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3.	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1.	Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	8
4.2.	Содержание дисциплины, структурированное по темам	9
5.	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5.1.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	14
5.2.	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине	15
6.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1.	Учебная литература	16
6.2.	Справочно-библиографическая литература	17
6.3.	Перечень журналов по профилю дисциплины:	17
6.4.	Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	17
7.	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7.1.	Перечень информационных справочных систем	18
7.2.	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины	18
8.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ.....	19
	И ЛИЦ С ОВЗ	19
9.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
10.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
	20	
10.1.	Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	20
10.2.	Методические указания для занятий лекционного типа	21
10.3.	Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	21
10.4.	Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	21

11.	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	22
11.1.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости	22
11.2.	Типовые задания для лабораторных работ	22
11.3.	Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачёта	22
11.4.	Типовые тестовые задания для текущего контроля	23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Цель изучения дисциплины: данная дисциплина готовит к решению задач производственно-технологического вида профессиональной деятельности, связанных с технологиями информационного моделирования сооружений и организацией управления строительством.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучить начальные сведения и основные функции BIM технологий
- получение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для использования BIM-технологии в организации и управлении строительством; -
- научиться использовать современные информационные технологии (программное обеспечение) для решения профессиональных задач;
- использовать существующие типовые решения и шаблоны информационных ресурсов (ИР)
- применять методы и средства проектирования BIM систем, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием современных информационных технологий и Интернет ресурсов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина BIM-технологии включена в обязательный перечень дисциплин в рамках вариативной части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Информатика в объеме курса средней школы, Вычислительная геометрия, Геометрическое моделирование, Геоинформационные системы, Компьютерный дизайн.

Дисциплина BIM-технологии является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Проектирование информационных ресурсов, Цифровая обработка изображений, Интегральный подход к разработке информационных систем.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)ⁱ

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Программирование на языках высокого уровня. ПКС-5								
Программирование на языке Java. ПКС-5								
Программирование на языке C++. ПКС-5								
Графический дизайн интерфейсов ПКС-5								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Геоинформационные системы								
Проектирование информационных ресурсов. ПКС-5								
Дистанционные образовательные ресурсы. ПКС-5								
Информационная поддержка жизненного цикла изделий и инфраструктуры ПКС-5								

ПКС-5	Способен проектировать информационные ресурсы	Семестры формирования дисциплины
Б1.В.ДВ.1.1	Программирование на языке Java. ПКС-5	1,2
Б1.В.ДВ.1.2	Программирование на языках высокого уровня. ПКС-5	1,2
Б1.В.ДВ.1.3	Программирование на языке C++. ПКС-5	1,2
Б1.В.ОД.5	Инструментальные средства информационных систем в дизайне	6
Б1.В.ОД.6	Геоинформационные системы	7
Б1.В.ОД.9	Проектирование информационных ресурсов	7
Б1.В.ОД.12	Дистанционные образовательные ресурсы	8
Б1.В.ДВ.6.1	Информационная поддержка жизненного цикла изделий и инфраструктуры	8

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-5. Способен проектировать информационные ресурсы	ИПКС-5.2 Способен оказывать поддержку процессов создания (модификации), сопровождения и обмен данными между информационными ресурсами, базирующимися на различных платформах	Знать: - Принципы построения архитектуры ИР - Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке ИР - Методы и средства проектирования ИР - Методы и средства проектирования баз данных - Методы и средства проектирования программных интерфейсов	Уметь: - Использовать существующие типовые решения и шаблоны ИР - Применять методы и средства проектирования ИР, структур данных, баз данных, программных интерфейсов - Осуществлять обмен данными между информационными ресурсами, базирующимися на различных платформах	Владеть: методами и средства проектирования ИР, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Тестирование в системе MOODLE. (20 тестов)	Вопросы для устного собеседования: билеты (30 билетов)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		7 сем	№ сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану			
1. Контактная работа:			
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	108/ 55	108/55	
занятия лекционного типа (Л)	17	17	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	34	34	
1.2. Внеаудиторная, в том числе			
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2	
2. Самостоятельная работа (СРС)			
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	43	43	
Подготовка к экзамену (контроль)			
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	10	10	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборато рные практиче ские						
7 семестр									
ПКС-5.	Раздел 1. BIM технологии					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3]			Конспект лекций. система MOODLE по адресу http://dop.nntu.ru
	Тема 1.1. История развития BIM технологий. Современное исполь- зование BIM. Основные функции и достоинства.	2,0			2,0				
	Лабораторная работа № 1. Знакомство с интерфейсом Renga. Подготовка рабочей плоскости. Архитектурное моделирование стен.		2,0		1,0	Подготовка к лабораторным работам [6.4.1]			
	Тема 1.2. Жизненный цикл сооружений. «Рабочий план» RIBA	2,0			2,0				
	Лабораторная работа №2. Двери, окна и лестницы. Колонны, балки, пандусы и перекрытия. Методы работы с поэтажными		6,0		2,0	Подготовка к лабораторным работам [6.4.2]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельн ая работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборато рные работы	Практиче ские					
	планами здания.								
	Тема 1.3. Технология BIM: стандарты, классификаторы, уровни зрелости BIM	1,5			2,0				
	Тема 1.4. Уровни детализации или проработки LOD. Пять базовых уровней.	1,5			1,0				
	Лабораторная работа №3. Копирование уровня. Создание второго этажа. Построение фундамента. Построение крыши.		2,0		3,0	Подготовка к лабораторным работам [6.4.3]			
	Лабораторная работа №4. Проектирование железобетонных конструкций. Армирование колон, балок, стен.		6,0		2,0	Подготовка к лабораторным работам [6.4.4]			
	Тема 1.5. Рекомендации по выполнению проекта информационного моделирования. План реализации BIM-проекта. Определение главных участников, работающих над BIM-проектом	2,0			2,0				
	Лабораторная работа №5. Оформление документации.		2,0		2,0	Подготовка к лабораторным			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборато рные работы	Практиче ские занятия					
	Спецификации.					работам [6.4.5], [6.1.1], [6.1.2]			
	Лабораторная работа №6. Проектирование инженерных систем.		4,0		2,0	Подготовка к лабораторным работам [6.4.6], [6.1.1], [6.1.2]			
	Тема 1.6. Сравнение российского и зарубежного ПО BIM	1,0			2,0				
	Работа по освоению 1 раздела:	10,0	22,0		23				
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 1 разделу	10,0	22,0		23				
ПКС-5.	Раздел 2. Интеграция BIM и ГИС технологий					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.1.5], [6.1.6]			
	Тема 2.1. Интеграция BIM и ГИС. Распределение задач	2,0			3,0				
	Лабораторная работа №7 Формирование документации по архитектуре и		4,0		2,0	Подготовка к л. р. [6.4.7]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельн ая работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборато рные работы	Практиче ские занятия					
	коммуникациям объекта.								
	Тема 2.2. Совместное использование технологий информационного моделирования зданий и геоинформационных систем в городском планировании	2,0			4,0				
	Лабораторная работа № 8 Экспорт документации объекта в среду Access, Excel		4,0		2,0	Подготовка к л. р. [6.4.8], [6.2.6], [6.2.7], [6.2.8]			
	Тема 2.3. Применение комбинированных BIM-ГИС технологий в строительной отрасли	3,0			5,0				
	Лабораторная работа №9 Редактирование данных в среде Excel и импорт и Renga		4,0		4,0	Подготовка к л. р. [6.4.8]			
	Работа по освоению 2 раздела:	7,0	7,0		23,0				
	реферат, эссе (тема)	-	-		-				
	расчётно-графическая работа (РГР)	-	-		-				
	контрольная работа	-	-		-				
	Итого по 2 разделу	7,0	9,0		23,0				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индиккаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельн ая работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборато рные практиче ские	Самостоятель ная работа студентов					
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17,0	34,0	0,0	43,0				
	ИТОГО по дисциплине	17,0	34,0	0,0	43,0				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачёта сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

5.2.Критерии оценивания результата обучения по дисциплине

Таблица 6. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
		незачёт	зачёт		
ПКС-5 Способен проектировать информационные ресурсы	ИПКС-5.2 Способен оказывать поддержку процессов создания (модификации), сопровождения и обмен данными между информационными ресурсами, базирующимися на различных платформах	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоена технология создания BIM и ГИС моделей, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по созданию информационной модели сооружений, геоинформационных моделей. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, 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.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

- 6.1.1. Томчинская Т.Н. Курс лекций: BIM-технологии. Режим доступа MOODLE dro.nntu.ru/ [Курс: BIM-технологии \(nntu.ru\)](http://nntu.ru/).
- 6.1.2. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М. ДМК Пресс, 2011. – 392с.
- 6.1.3. Талапов В.В. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. – М. ДМК Пресс, 2015. – 410с.
- 6.1.4. Электронный журнал строительных работ. BIM технологии в строительстве: новый стандарт отрасли. Режим доступа: <https://www.planradar.com/>
- 6.1.5. Диденко А. А., Ковырзина К. С. Совместное использование технологий информационного моделирования зданий и геоинформационных систем в городском планировании // Молодой ученый. — 2016. — №10. — С. 45-51. — Режим доступа <https://moluch.ru/archive/114/30310/>.
- 6.1.6. Петров А.А., Кузнецов Б.О. Формирование комплексной информационной модели управления рисками в строительстве // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2017. № 1.
- 6.1.7. Цветков В.Я. Основы геоинформатики. - Санкт Петербург: Лань, 2022, 188 с. Режим доступа <http://e.lanbook.com/>
- 6.1.8. Брынь М.Я., Богомолова Е.С., Коугия В.А., Лёвин Б.А. — Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс. Режим доступа <http://e.lanbook.com/>

- 6.1.9. Тикунов В.С. Геоинформатика. Под редакцией В.С. Тикунова. в 2-х книгах– Москва. Академия, 2010
- 6.1.10. Бакаев М.А. Управление ИТ-сервисами и контентом: Учеб. Пособие / М.А. Бакаев; Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 88с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

6.2.Справочно-библиографическая литература.

— учебники и учебные пособия

- 6.2.1. Технология BIM для проектирования объектов инфраструктуры
- 6.2.2. Куприяновский В.П и др. Применение комбинированных технологий BIM-ГИС в строительной отрасли. Режим доступа: <https://studylib.ru/doc/>
- 6.2.3. Петров А.А., Кузнецов Б.О. Формирование комплексной информационной модели управления рисками в строительстве // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2017. № 1.
- 6.2.4. Бабич, М.Ю. Геоинформационные системы и их применение. Конспект лекций для студентов специальности 230100.62 дневной, вечерней и заочной форм обучения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ю. Бабич, А.В. Бурмистров, А.И. Мартыш-кин. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2014. — 159 с. — ЭБС Лань. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
- 6.2.5. Асанов, В. Л. Управление архитектурно-строительными проектами в современных условиях : монография / В. Л. Асанов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — ISBN 978-5-8114-4405-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>
- 6.2.6. «Экспорт в базу данных ODBC,» — Режим доступа: <https://knowledge.autodesk.com/ru>
- 6.2.7. «Миникурс Revit - связь с MS Access/Excel,» [В Интернете]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=MSQI09fIH4E&feature=emb_logo.
- 6.2.8. «Autodesk Revit: Использование ODBC для обмена инженерными данными,» [В Интернете]. Available: <https://cad.ru/blog/sovety-pokupatelyam/autodesk-revit-ispolzovanie-odbc-dlya-obmena-inzhenernymi-dannymi/>.
- 6.2.9. Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством — Михайлов Ю. И., Первов К. В. — Методические подходы к формированию системы управления производственной инфраструктурой промышленного предприятия. [Электронный ресурс] <https://e.lanbook.com/>

6.3.Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологии Журнал "Информационные технологии" (novtex.ru).
- 6.3.2. Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек (aselibrary.ru).
- 6.3.3. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - [About journal \(jitcs.ru\)](http://aboutjournal.jitcs.ru)

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине BIM-технологии в электронном варианте находятся в системе MOODLE по адресу <http://dop.nttu.ru> в разделе BIM-технологии

- 6.4.1 Информационная система «BIM-моделирование в программе Renga». Разделы: Практика\ Подготовка рабочей плоскости. Моделирование стен.

- 6.4.2 Информационная система «BIM-моделирование в программе Renga». Разделы: Практика\ Моделирование дверей, окон и лестниц.
- 6.4.3 Информационная система «BIM-моделирование в программе Renga». Разделы: Практика\ Использование симметрии в построении, моделирование крыши.
- 6.4.4 Информационная система «BIM-моделирование в программе Renga». Разделы: Практика\Армирование.
- 6.4.5 Информационная система «BIM-моделирование в программе Renga». Разделы: Практика\Оформление документации.
- 6.4.6 Информационная система «BIM-моделирование в программе Renga». Разделы: Практика\ Моделирование инженерных систем.
- 6.4.7 Информационная система «BIM-моделирование в программе Renga». Разделы: Практика\ Формирование документации для инженерных систем.
- 6.4.8 Учебно-методическое пособие «Лабораторная работа: Расширение Renga DB Link Экспорт документации объекта в среду Access, Excel ,Редактирование данных в среде Excel и импорт в Renga».

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Для проведения занятий по дисциплине Информационные технологии необходимо следующее программное обеспечение:

- Операционная система: Windows;
- Autodesk Revit 3D, Autodesk Civil 3D. AutoCad Map3D, InfraWorks
- Офисный пакет для составления отчета по лабораторным работам: MS Office либо любой пакет свободного распространения.

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	Renga
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	BIM-стандарт организации для площадных объектов - шаблоны BIM-стандартов для выполнения проектов зданий и линейных объектов на русском и английском языках. Autodesk Revit и AutoCAD Civil 3D	https://xn----dtbhaacat8bfloi8h.xn--p1ai/bim-building

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nttu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Компьютерные классы для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы должны иметь следующее программное обеспечение и находятся в компьютерных классах управления информатизации (ВЦ):

- операционная система: Windows;
- инструменты для разработки информационных моделей инфраструктуры, информационных моделей зданий и сооружений, геоинформационных систем: Renga, GeoniCS, QGIS;
- офисный пакет для составления отчета по лабораторным работам: MS Office либо любой пакет свободного распространения.

Кафедральные аудитории

Кафедральная аудитория для самостоятельной работы студентов, выполнения курсовых работ и проектов, ВКР оснащена следующими техническими средствами и программным обеспечением.

Таблица 11 - Оснащенность кафедральной аудитории и для самостоятельной работы студентов.

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	6449	1. Доска под фломастеры; 2. Экран настенный 3. Мультимедийный проектор; 4. Компьютеры на базе процессора Intel Core i5 2400 CPU 3,1 GHz ; 5. Стационарный проектор View Sonic PJ7 6253, экран настенный, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету. Посадочных мест - 13.	Windows 10(подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18); Windows 7 Pro SP1(подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021), ADS 2011.05(Лицензия № E8900PN-1NP); EmPro 2011.12(Лицензия № W2101UN-1NP) Altium Designer (Договор АМО/1618/1); Autodesk Simulation Mechanical(Контракт 110001167716); CFD Design Study Environment(Контракт 110001150710) Autodesk CFD Motion (Контракт 110001150709); T-Flex CAD (Договор 136-ПР-ТСН-8-2016); NI AWR Design Environment (Лицензия №476); Распространяемое по свободной лицензии: Open Office.org 2.2

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде MOODLE;

При преподавании дисциплины «Информационные технологии», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов

лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение контрольных работ;
- контрольные вопросы по лабораторным работам;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса
- зачёт.

11.2. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

11.3. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Что такое информационное моделирование зданий? Что понимается под BIM?
2. Применение BIM в мировой практике.
3. Формы получения информации из модели.
4. Что предшествовало появлению BIM. Этапы развития технологии.
5. Мировые тенденции в применении комбинированных BIM/ГИС-технологий в строительной отрасли
6. Взаимоотношение старого и нового подходов в проектировании.
7. Параметры, определяющие геометрию объекта.
8. Параметры, не влияющие на геометрию объекта.
9. Применение BIM в государственных строительных проектах.
10. Формы и способы работы с моделью.
11. Роль пилотных проектов во внедрении BIM
12. Этапы жизненного цикла BIM модели
13. Уровни детализации и информативности элементов BIM
14. Применение BIM в задачах эксплуатации зданий
15. Способы создания BIM модели
16. Что относится к объектам инженерной инфраструктуры?
17. Как представляются трубопроводы в САПР и BIM?
18. Внедрение BIM на государственном уровне

19. Опыт внедрения BIM в Великобритании
20. BIM-стандарты и классификаторы
21. Уровни зрелости BIM.
22. BIM в сметном деле.
23. Этапы внедрения BIM в России.
24. Назвать преимущества интеграции BIM и GIS технологий
25. Способы обмена данными между BIM и GIS моделями
26. Назвать основные проблемы при взаимодействии BIM и GIS моделей

11.4. Типовые тестовые задания для текущего контроля

::Вопрос 1::Параметрические семейства:

```
{
~семейства являются цифровым представлением строительного элемента, производитель для
которого не определен
~семейства стандартные элементы которых можно использовать для создания новых элементов
=семейства, размещаемые экземпляры которых можно менять без фактического изменения
внешнего файла в редакторе семейств
~семейства, которые можно переносить из одного проекта в другой
}
```

::Вопрос 2::Для минимизации количества разрабатываемых семейств рекомендуется создавать

```
{
~обобщенные семейства
~семейства типа "продукт"
~контекстные семейства
=параметрические семейства
}
```

::Вопрос 3::Инструмент «Опорная плоскость»

```
{
~создает в проекте плоскости, используемые в качестве рабочих
=создает в проекте плоскости, используемые в качестве вспомогательных
~создает в проекте плоскости, используемые в качестве основных
~создает в проекте плоскости, используемые в качестве дополнительных
}
```

::Вопрос 4::При создании лестницы с пролётом

```
{
= построение эскиза пролета является самым простым способом
~ построение эскиза пролета является самым сложным способом
~ построение эскиза пролета является неприемлимым способом
~ построение эскиза пролета является обязательным способом
}
```

::Вопрос 5::По завершении построения эскиза пролёта лестницы

```
{
~никогда не применяется ограждение
~надо применить ограждение
=автоматически применяется ограждение
~иногда применяется ограждение
}
```

.....

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 50 или указывают конкретное количество тестовых заданий	30	10

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.

В ходе подготовки к текущему контролю обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle НГТУ в свободном для студентов доступе.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“ ” 201__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

«Б1.В.ОД.8 ВМ-технологии»

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров 2021

Направление: {шифр – название} 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: _ Информационные технологии в дизайне

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 4

Семестр 7

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2023_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ГИС

_____ протокол № 12 от «17» мая 2023__г.

Заведующий кафедрой: Филинских А.Д. _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ГИС _____ «__» _____ 2023_г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2023_г.
