

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.18 Информационное моделирование зданий и сооружений на стадии технической эксплуатации

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Информационные системы и технологии в строительстве

Курс 4
Семестр 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	16	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	32	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	76	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	8	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Программу составили:

преподаватель	СТиАД	СОГЛАСОВАНО	А.Ю. Лешканов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра строительных технологий и автомобильных дорог

(наименование кафедры)		
25.01.2023	протокол №	6
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Вайнштейн
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Татаринов Тимофей Николаевич, генеральный директор ООО "Мобильные решения для строительства"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /М.Л. Бойкова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-4 Организация разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС на этапе его жизненного цикла	ПК-4.1 Организация рабочей среды для разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС	знания: Знать рабочую среду для разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС умения: Уметь организовывать рабочую среду для разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС навыки: Владеть навыками организации рабочей среды для разработки и использования структурных элементов информационной модели ОКС
	ПК-4.2 Организация коллективной работы с информационной моделью ОКС	знания: Знать коллективную работу с информационной моделью ОКС умения: Уметь организовывать коллективную работу с информационной моделью ОКС навыки: Владеть навыками организации коллективной работы с информационной моделью ОКС
	ПК-4.3 Проверка структурных элементов информационной модели на соответствие требованиям к информационной модели ОКС	знания: Знать структурные элементы информационной модели на соответствие требованиям к информационной модели ОКС умения: Уметь проводить проверку структурных элементов информационной модели на соответствие требованиям к информационной модели ОКС навыки: Владеть навыками проверки структурных элементов информационной модели на соответствие требованиям к информационной модели ОКС
2. ПК-5 Оптимизация функционирования БД в строительстве	ПК-5.1 Мониторинг работы БД, сбор статистической информации о работе БД	знания: Знать работу БД, статистическую информацию о работе БД умения: Уметь проводить мониторинг работы БД, собирать статистическую информацию о работе БД навыки: Владеть навыками мониторинга работы БД, сбор статистической информации о работе БД
	ПК-5.2 Оптимизация управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД	знания: Знать жизненный цикл данных, хранящихся в БД умения: Уметь управлять жизненным циклом данных, хранящихся в БД навыки: Владеть навыками оптимизации управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Принципы разработки планов проектов, реализуемых с применением технологий информационного моделирования зданий (ПК-4), Функциональные возможности программ для создания структурных элементов информационных моделей зданий (ПК-4), Стандарты и своды правил архитектурного проектирования при разработке информационных моделей объектов капитального строительства (ПК-4), Информационное (BIM) моделирование архитектурных решений зданий и сооружений (ПК-4), Стандарты и своды правил проектирования строительных конструкций при разработке информационных моделей объектов капитального строительства (ПК-4), Информационное (BIM) моделирование строительных конструкций зданий и сооружений (ПК-4), Моделирование систем инженерного обеспечения зданий и сооружений (ПК-4), Информационные технологии в отрасли (ПК-4), Информационные (BIM) модели в строительстве (ПК-4), Специализированные аппаратно-программные отраслевые комплексы (ПК-4), Принципы разработки планов проектов, реализуемых с применением технологий информационного моделирования зданий (ПК-5), Функциональные возможности программ для создания структурных элементов информационных моделей зданий (ПК-5), Информационные технологии в отрасли (ПК-5), Специализированные аппаратно-программные отраслевые комплексы (ПК-5); практик: Производственная практика. Эксплуатационная практика (рассредоточенная) (ПК-4), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-4), Производственная практика. Эксплуатационная практика (рассредоточенная) (ПК-5), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-4), Преддипломная практика (ПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Информационное моделирование зданий и сооружений на стадии технической эксплуатации	108	ПК-4, ПК-5
Лекция. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений	2	
Практическое занятие. Стадии жизненного цикла строительного объекта (инженерные изыскания,	2	

проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос)		
Лекция. Здания и сооружения. Терминология и классификация (по назначению, по конструкции и материалу стен, по способу устройства, по высоте и т.д.).	2	
Практическое занятие. Градостроительный кодекс РФ. Уникальные объекты. Терминология BIM.	2	
Лекция. Комплексное обследование технического состояния зданий и сооружений. Нормативное, работоспособное, ограниченноработоспособное, аварийное техническое состояние зданий и сооружений	2	
Практическое занятие. Трёхмерное моделирование в современных системах компьютерной графики	2	
Лекция. Основные задачи, решаемые с применением информационного моделирования. Уровни детализации элементов модели.	2	
Практическое занятие. Спецификация уровней проработки элементов трехмерной модели.	2	
Лекция. Программное обеспечение BIM. Общие сведения о цифровых информационных моделях промышленных	2	
Практическое занятие. Изучение принципов создания информационных моделей средствами программного обеспечения Autodesk (NanoCAD)	2	
Лекция. Планирование работ по техническому обслуживанию объекта. Планирование ремонтных работ	2	
Практическое занятие. Изучение нормативной документации по техническому обслуживанию объекта	2	
Лекция. Мониторинг эксплуатационных характеристик. Мониторинг изменений эксплуатационной модели на этапе эксплуатации	2	
Практическое занятие. Повышение энергоэффективности и ресурсосбережения. Изучение соответствующей нормативной документации	2	
Лекция. Моделирование ЧС: процессы, в которых информационные модели используются для имитационного моделирования чрезвычайных ситуаций	2	
Практическое занятие. Планирование работ по выводу объекта из эксплуатации. Планирование работ по сносу/демонтажу объекта. Планирование работ по утилизации. Внесение изменений в эксплуатационную модель	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Подготовка к практическим занятиям. Изучение проблем моделирования зданий и сооружений на стадии эксплуатации. Изучение соответствующей нормативной документации. Просмотр научных видео по тематике моделирования зданий и сооружений на стадии технической эксплуатации.	76	
Иная контактная работа: зачет	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины (**модуля**) рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине (**модулю**), концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (**при наличии**) Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины (**модуля**).

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины (**модуля**), оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (**модуля**), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины (**модуля**) включает выполнение расчетно-графической работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (**модулю**) является зачет.

Требования к выполнению расчетно-графической работы: расчет износа здания с учётом всех типов конструкций, имеющих на объекте. Прогнозирование срока службы здания с учетом типов конструкций, из которых здание возведено.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Объемное моделирование в ландшафтной архитектуре [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 35.03.10 "Ландшафтная архитектура" (профиль "Садово-парковое и ландшафтное строительство") / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет"; составитель А. Д. Средин. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 27 с. Экземпляры: всего 15.	15 / https://portal.volgatech.net/books/Sredin_Obemnoe_modelirovanie_v_landshaftnoi_arhitekture_2019.pdf
2.	Сидоркина, Ирина Геннадьевна. Технология и инструментальные средства представления знаний [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по	108 / https://portal.volgatech.net/books/Sidorkina_tehnologija_i

	специальности 230101.65 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети"] / И. Г. Сидоркина. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 229 с. ISBN 978-5-8158-0657-3. Экземпляры: всего 108.	nstrumentalnye_sredstva.pdf
3.	Калинин, Владимир Михайлович. Оценка технического состояния зданий [Текст] : [учеб. для студентов сред. спец. учеб. заведений по специальности 2902 "Стр-во и эксплуатация зданий и сооружений"] / В. М. Калинин, С. Д. Сокова. М.: ИНФРА-М, 2006. - 266 с. ISBN 5-16-002149-3. Экземпляры: всего 10.	10
4.	Гучкин, Игорь Сергеевич. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во"] / И. С. Гучкин. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: АСВ, 2011. - 295 с. ISBN 978-5-93093-631-5. Экземпляры: всего 13.	13
5.	Рыжков, И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие для вузов / Рыжков И. Б., Сакаев Р. А. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 240 с. ISBN 978-5-507-47939-9.	https://e.lanbook.com/book/333299
6.	Юдина, Антонина Федоровна. Реконструкция и техническая реставрация зданий и сооружений [Текст] : [учеб. пособие для студентов СПО по специальности "Стр-во и эксплуатация зданий и сооружений"] / А. Ф. Юдина. М.: Академия, 2010. - 318, [1] с. ISBN 978-5-7695-6250-1. Экземпляры: всего 15.	15
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	101 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio

			Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	212 (III)	МФУ Canon i-Sensys MF 4410 (1), Персональный компьютер 3 Safe RAY S333 (12), ПК ICL RAY S902.1,клавиат.,мышь,патч корд 3м,монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	255 (III)	ПК RAY S902.4(клав.,мышь оптич.,пачкорд,ИДТО ,монитор 21,5 " View Sonic VA2248-LED (1), ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (6), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Какой из перечисленных программных продуктов относится к категории САПР?

- а) Photomod;
- б) Credo;
- в) Компас 3D;
- г) Saprionics.

2. Какой программный продукт в основном предназначен для проектирования объектов инфраструктуры?

- а) AutoCAD Civil 3D;
- б) MapInfo Professional;
- в) AutoCAD Plant 3D;
- г) Credo_dat.

3. Как вызвать печать файла в САПР AutoCAD?

- а) Сочетанием клавиши Ctrl+S
- б) Сочетанием клавиши Ctrl+O;

- в) Сочетанием клавиши Ctrl+P;
- г) Сочетанием клавиши Ctrl+C.

4. Какой из перечисленных программных продуктов наиболее приспособлен для трехмерного моделирования?

- а) Photomod;
- б) Credo;
- в) ReCap;
- г) AutoCAD.

5. Какая цифровая модель представляет собой полный компьютерный дубликат реального объекта?

- а) Твердотельная
- б) Поверхностная;
- в) Каркасная;
- г) Иное.

6. Наличие каких графических примитивов не допускается на цифровых картах и планах?

- а) Сплайн;
- б) Отрезок;
- в) Дуга;
- г) Верно все.

7. Какой из пунктов наиболее соотносится с понятием цифровые карты?

- а) Карты, визуализированные с использованием компьютерной технологии;
- б) Карты, созданные с помощью аэрофотометодов механическим способом;
- в) То же самое, что и электронные карты;
- г) Карты в векторном виде.

8. Какое расширение имеют файлы AutoCAD?

- а) Dwt;
- б) Dxf;
- в) Dwg;
- г) Dws.

9. Какой величиной описывается производительность мощнейших современных суперкомпьютеров?

- а) Гигафлопс;
- б) Терафлопс;
- в) Петафлопс;
- г) Зеттафлопс.

10. Какие размеры сторон имеет формат А3?

- а) 841 x 1189 мм;
- б) 594 x 841 мм;
- в) 420 x 594 мм;
- г) 297 x 420 мм.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Стадии жизненного цикла строительного объекта (инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос).
2. Здания и сооружения. Терминология и классификация (по назначению, по конструкции и материалу стен, по способу устройства, по высоте и т.д.).
3. Уникальные объекты.
4. Терминология BIM.
5. Комплексное обследование технического состояния зданий и сооружений.
6. Обследование технического состояния зданий и сооружений.
7. Нормативное, работоспособное, ограниченно-работоспособное, аварийное техническое состояние зданий и сооружений.
8. Объекты исследования при обследовании зданий и сооружений.
9. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений.
10. Создание чертежей применительно к геодезическим задачам.
11. Трёхмерное моделирование в современных системах компьютерной графики. Виды и классификация трехмерных моделей.
12. Представление материалов геодезических работ в трехмерном виде. Основные задачи, решаемые с применением информационного моделирования.
13. Уровни детализации элементов модели.
14. Спецификация уровней проработки элементов трехмерной модели.
15. Программное обеспечение BIM.

16. Общие сведения о цифровых информационных моделях промышленных объектов.
17. Определение САПР
18. Роль САПР при построении цифровых моделей местности
19. Классификация САПР по различным признакам
20. Перечень основных САПР
21. Перечень программ компании Autodesk
22. Классификация и структура трехмерных моделей, создаваемых по материалам геодезических съемок
23. Достоинства и недостатки трехмерных моделей
24. Основные операции трехмерного моделирования
25. Информационное моделирование зданий и сооружений (BIM)