

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.»

Кафедра «Архитектура»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

М.1.3.3.1 «BIM – технологии»

направления подготовки
07.04.01 «Архитектура»

Профиль «Архитектура»

Форма обучения: очная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Рабочая программа по дисциплине «М.1.3.3.1 «BIM – технологии», профиль «Архитектура» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – направления подготовки 07.04.01 «Архитектура», профиль – «Архитектура» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура», утвержденный приказом Минобрнауки России 8 июня 2017 г. №520 с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 26 ноября 2020 г. № 1456

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры
«Архитектура» от «27» марта 2025 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой АРХ  / Дядченко С.Ф. /

одобрена на заседании УМКН «27» марта 2025 г., протокол № 4

Председатель УМКН  / Дядченко С.Ф. /

1. Цели и задачи дисциплины

Программа составлена на основе государственных стандартов направления «Архитектура» ФГОС ВО. В программе учтён многолетний опыт работы преподавателей кафедры Архитектура и кафедры ИГС, современные тенденции развития инженерной и компьютерной графики.

Основная цель изучения дисциплины – приобретение знаний и выработка навыков, необходимых магистрантам для выполнения и чтения строительной документации в соответствии со стандартами СПДС средствами графических комплексов на основе BIM технологий.

Задача изучения данной дисциплины сводится к изучению принципов работы с графическими комплексами твердотельного моделирования, оформления строительной документации и их формирование средствами различных графических комплексов на основе BIM технологий.

Задачи изучения дисциплины:

Задача изучения данной дисциплины сводится к изучению принципов работы с графическими комплексами твердотельного моделирования, оформления строительной документации и их формирование средствами различных графических комплексов на основе BIM технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Для изучения данной дисциплины студенту необходимо знать основы начертательной геометрии, инженерной графики, информатики.

Базой для изучением данной дисциплины являются такие дисциплины, как «Цифровые средства параметрического формообразования», «Цифровые средства профессиональных коммуникаций», «Компьютерное обеспечение архитектурного проектирования».

«BIM технологии» является базовой для дисциплин, связанных с компьютерным проектированием различных архитектурных объектов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-1. Способен к подготовке и защите проектной документации объектов капитального строительства.

Студент должен знать:

- принципы формирования цифровых трехмерных моделей;
- методы построения архитектурных объектов и их информационного насыщения при помощи BIM технологий.

Студент должен уметь:

- ✓ создавать трехмерные цифровые модели объектов;
- ✓ создавать и редактировать семейства объектов;
- ✓ оформлять проектную документацию средствами графических комплексов на основе BIM технологий.

Студент должен владеть:

- ✓ навыками оформления строительной документации средствами графического комплекса Autodesk Revit;
- навыками создания информационного насыщения 3D модели объекта средствами графического комплекса Autodesk Revit;
- ✓ навыком применения методики определения технических параметров проектируемых объектов при разработке и оформлении архитектурной части разделов проектной документации;
- ✓ навыками создания модели несущих конструкций средствами графического комплекса Autodesk Revit;
- ✓ навыками создания информационного насыщения 3D модели объекта средствами графического комплекса Autodesk Revit;
- ✓ навыками создания проекта коммуникаций средствами графического комплекса Autodesk Revit.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК-1. Способен к подготовке и защите проектной документации объектов капитального строительства.	ИД-4_{ПК-1} Организует и осуществляет работу, по созданию проектной документации, используя технологии информационного моделирования в среде общих данных на разных стадиях проектирования, при разных жизненных циклах объекта, представляет проектную документацию цифровыми средствами в органы контроля.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-4_{ПК-1} Организует и осуществляет работу, по созданию проектной документации, используя технологии информационного моделирования в среде общих данных на разных стадиях проектирования, при разных жизненных циклах объекта, представляет проектную документацию цифровыми средствами в органы контроля.	Знать: стандарты информационного моделирования для подготовки проектной документации. Програмное обеспечение для создания цифровой ИМ при подготовки проектной документации объектов капитального строительства. Правила проверки цифровой ИМ, в том числе при использовании 3D лазерного сканирования при подготовки проектной документации объектов капитального строительства. Принципы контроля качества цифровой ИМ при подготовки проектной документации объектов капитального строительства. Уметь: определить перечень ПО для работы с информационными моделями. Использовать правила создания, проверки и согласования цифровой ИМ, в т.ч. С использованием новых технологий (3D-сканирования). Принимать и передавать информационную модель в формате, указанном в техническом задании. Определять уровни проработки цифровой ИМ для подготовки проектной документации объектов капитального строительства.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеть: навыками организации работы в среде общих данных для создания цифровой ИМ при подготовки проектной документации объектов капитального строительства. Навыками контроля качества 3D координации, поиска коллизий в цифровой ИМ объекта капитального строительства, в том числе при использовании 3Дсканирования. Навыками формирования ИМ на разных стадиях жизненного цикла.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	акад. часов		
	Всего	по семестрам	
		1 сем.	
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	32	32	
• занятия лекционного типа,	8	8	
• занятия семинарского типа:	-	-	
практические занятия	24	24	
лабораторные занятия	-	-	
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-	
2. Самостоятельная работа студентов, всего	76	76	
– курсовая работа (проект)	-	-	
3. Промежуточная аттестация:	зачет	зачет	
экзамен, зачет с оценкой, зачет			
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3	
Объем дисциплины в акад. часах	108	108	

5. Содержание дисциплины, структурированное по теме с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание дисциплины

Тема 1. Создание 3D модели средствами графического комплекса Autodesk Revit.

Тема 2. Создание проекта коммуникаций средствами графического комплекса Autodesk Revit.

Тема 3. Информационное насыщение 3D модели средствами графического комплекса Autodesk Revit.

Тема 4. Оформление строительной документации средствами графического комплекса Autodesk Revit.

5.2 Разделы, темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах)	Код индикатора
-------	---	----------------

	Наименование раздела, темы дисциплины	занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самос— тоятельная работа	достижения компетенции
Семестр 1					
1.	Тема 1. Создание 3D модели средствами графического комплекса Autodesk Revit.	2	6	19	ИД-4ПК-1
2.	Тема 2. Создание проекта коммуникаций средствами графического комплекса Autodesk Revit.	2	6	19	ИД-4ПК-1
3.	Тема 3. Информационное насыщение 3D модели средствами графического комплекса Autodesk Revit.	2	6	19	ИД-4ПК-1
4.	Тема 4. Оформление строительной документации средствами графического комплекса Autodesk Revit.	2	6	19	ИД-4ПК-1
	Итого	8	24	76	

5.3 Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание практических занятий	Объём дисциплины в акад. часах
1.	Тема 1.	Создание 3D модели средствами графического комплекса Autodesk Revit.	1
2.	Тема 2.	Создание проекта коммуникаций средствами графического комплекса	6

		Autodesk Revit.	
3.	Тема 3.	Информационное насыщение 3D модели средствами графического комплекса Autodesk Revit.	6
4.	Тема 4.	Оформление строительной документации средствами графического комплекса Autodesk Revit.	6
	Итого		24

5.4. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

5.5 Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объём дисциплины в акад. часах
1.	Тема 1.	Создание 3D модели средствами графического комплекса Autodesk Revit.	19
2.	Тема 2.	Создание проекта коммуникаций средствами графического комплекса Autodesk Revit.	19
3.	Тема 3.	Информационное насыщение 3D модели средствами графического комплекса Autodesk Revit.	19
4.	Тема 4.	Оформление строительной документации средствами графического комплекса Autodesk Revit.	19
76	Итого		56

6. Расчётно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена.

7. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена.

8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен.

9. Контрольная работа

Контрольная работа не предусмотрена.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации¹

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Текущий контроль успеваемости

Перечень типовых вопросов для проверки сформированности компетенций в процессе освоения лекционного материала по дисциплине

Когда задают привязку стены? (выбрать 1 ответ)

- 1) до начала построения;
- 2) после построения;
- 3) в любое время.

Какой шаблон(ы) проекта позволяет полноценно отображать стены, окна, двери, колонны, сантехническое оборудование?

На каком изображении можно создать новый уровень?

Что позволяет делать кнопка "Изменить тип" в окне "Свойства"? (выбрать 1 ответ)

- 1) вставить элемент другого типа той же категории;
- 2) вставить новый элемент другой категории.

Как называется окно, в котором содержится перечень всех изображений:

- 1) планы этажей;
- 2) планы потолков;
- 3) фасады;
- 4) 3D вид и т.д.?

Какая закладка содержит команду "Окно"?

В режиме совместной работы в Revit изменения отображаются в файлах "смежников" (выбрать 1 ответ):

- 1) в режиме on-line;
- 2) после закрытия файла;
- 3) после нажатия кнопки "сохранить"?

Что означает для стены зависимость сверху "неприсоединенная"? (выбрать 1 ответ)

- 1) нет соединения с фундаментом;
- 2) нет соединения с крышей;
- 3) нет соединения со следующим этажом;
- 4) высота стены не меняется при изменении значения уровня.

При построении лестницы "По эскизу" линии какого цвета обозначают

¹ В данном разделе приводятся примеры оценочных средств

подступёнки?

Какая кнопка окна "Свойства" позволяет попасть в режим изменения параметров и/или содержимого отдельного элемента?

Перечень типовых вопросов для проверки сформированности компетенций в процессе освоения материала практических занятий по дисциплине

На каком изображении можно создавать оси?

Когда задают высоту нижней границы окна? (выбрать 1 ответ)

- 1) до начала построения;
- 2) после построения;
- 3) в любое время.

Какая составляющая Revit позволяет спроектировать инженерное оборудование?

Что позволяет делать кнопка "Изменить тип" в окне "Свойства"? (выбрать 1 ответ)

- 1) вставить новый элемент другой категории;
- 2) вставить элемент другого типа той же категории.

К какому разделу относится команда "Колонна"?

Что содержится в "Диспетчере проекта"?

Какая кнопка окна "Свойства" позволяет создать элемент с новыми параметрами и/или содержимым?

Что означает для стены зависимость сверху "До уровня 2"? (выбрать 1 ответ)

- 1) высота стены меняется при изменении значения уровня 2;
- 2) высота стены превышает значение уровня 2;
- 3) высота стены не меняется при изменении значения уровня 2.

При построении лестницы "По эскизу" линии какого цвета обозначают границы?

Когда при совместной работы в Revit изменения отображаются в файлах "смежников"? (выбрать 1 ответ)

- 1) после нажатия кнопки "сохранить";
- 2) в режиме on-line;
- 3) после закрытия файла?

Вопросы для экзамена

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

Типовой перечень вопросов к зачёту:

1. BIM, основная концепция
2. История развития BIM, понятия, технологий.
3. Понятие информационной модели – архитектурной (AIM), структурной (SIM), сооружения, сервисных систем здания (BSIM)

4. Основные термины BIM.
5. Уровни «зрелости» и размерностей (nD) BIM.
6. Объекты управления BIM.
7. Связь концепций PLM и BIM.
8. Преимущества проектирования при использовании BIM.
9. Проблемы и факторы влияющие на внедрение BIM.
10. Основные концепции параметрического моделирования и концепция «одной модели», примеры ПО реализующего этот подход.
11. Основная идеология работы BIM программ. Работа основных элементов интерфейса Revit.
12. Работа с элементами интерфейса при проектировании структурных элементов здания.
13. Работа с элементами интерфейса при проектировании инженерных систем.
14. Использование BIM при реконструкции здания.
15. Использование BIM при эксплуатации здания.
16. Основное BIM ПО. Общая технология создания MEP-систем.
17. Информационная модель Revit MEP.
18. Элементы Revit. Понятие Категории, Семейства, Типа.
19. Виды семейств. Свойства элементов.
20. «Зеленый» BIM – основные понятия.
21. Международное законодательство в области «зеленого» строительства.
22. Российское законодательство в области «зеленого» строительства.
23. Энергомоделирование здания – основные понятия и BEM программы.
24. Основная идеология работы BEM программ.
25. Вычислительная гидродинамика (CFD) как элемент BIM и BEM.
26. Программное обеспечение реализующие методы CFD. Основные уравнения.
27. Препроцессинг – построение расчетных сеток.
28. Основные установки солвера (решателя). Итерационный процесс.

29. Адаптация расчетной сетки. Сеточная зависимость.

30. Постпроцессинг – обработка и визуализация результатов расчета. 31.

Верификация результатов расчета.

Тест для промежуточного контроля

1. В чем была сложность проектирования на бумаге:

- а) изготовление чертежей было долгим, было легко допустить ошибки +
- б) качество бумаги не всегда отвечало стандартам
- в) бумага была дорогой

2. Набор элементов в проекте с поддержкой совместной работы:

- а) рабочая часть
- б) рабочий набор +
- в) рабочая плоскость

3. Когда стала первые формироваться концепция BIM:

- а) в 1980-х годах
- б) в 1990-х годах
- в) в 1960-х годах +

4. В каком масштабе должен создаваться BIM объект:

- а) 1:1 +
- б) 2:1
- в) 1:2

5. В чем польза применения BIM на ранних этапах работы над объектом:

- а) если не получится — проект быстрее переделать, чем в AutoCAD
- б) на ранних этапах проще задействовать нейросетевые инструменты
- в) можно проработать сразу несколько вариантов и практически мгновенно получить ключевые характеристики объекта +

6. Часть среды, которая используется для создания базовых элементов зданий, например стен, крыш и перекрытий:

- а) системные свойства
- б) системные семейства +
- в) системные данные

7. Почему после перехода на AutoCAD и его аналоги у проектировщиков остались ошибки:

- а) так как проектировщики считали, что программа сама исправит ошибки
- б) из-за ошибок в самом программном обеспечении
- в) так как идеология работы осталась той же +

8. Компонент, система или сборка информационной модели в пределах объекта или строительной площадки:

- а) элемент модели +
- б) часть модели
- в) проект модели

9. Почему при использовании BIM повышается качество строительства объектов:

- а) в модель можно интегрировать данные с квадрокоптеров
- б) качество объекта никак не зависит от BIM
- в) ряд ошибок технически невозможен и есть встроенные инструменты контроля качества модели +

10. Плоскость X-Y:

- а) фундаментальная плоскость
- б) рабочая плоскость +
- в) плоскость работы

11. Процесс создания и управления информацией о здании или сооружении, формирующий основу для принятия решений на протяжении его полного жизненного цикла:

- а) BIM моделирование +
- б) BIM планирование
- в) BIM расчеты

12. Объект, имеющий фиксированные геометрические формы:

- а) объект типа «Комплекс»
- б) объект типа «Компонент» +
- в) объект типа «Контрагент»

13. Программный комплекс предназначен для выполнения расчетов электрических систем:

- а) ElectriCS 3D +
- б) ElectroniCS 3D
- в) ElectriCS 2D

14. Универсальный вычислительный комплекс, предназначенный для расчета объекта в целом:

- а) Autodesk Land Desktop
- б) Revit
- в) SCAD +

15. Объекты, которые созданы без возможности их конфигурации:

- а) BIM объекты +
- б) BIM планы
- в) BIM разметки

16. Укажите программный комплекс автоматизации проектирования организационно-технологической документации:

- а) AutoCADRevitMEP
- б) AllPlan +
- в) SCAD

17. Должна ли в процессе строительства выполняться оценка выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ:

- а) нет
- б) по желанию
- в) да +

18. Где используется метод конечных элементов:

- а) знаковые методы расчета
- б) численные методы расчета +
- в) буквенные методы расчета

19. Массив грунта, воспринимающий нагрузки и воздействия от здания или сооружения и передающий на здание или сооружение воздействия от природных и техногенных процессов, происходящих в массиве грунта:

- а) фундамент здания или сооружения
- б) остов здания или сооружения
- в) основание здания или сооружения +

20. Платформа проектирования и документирования, поддерживающая проектирование, чертежи и спецификации, необходимые для создания информационной модели здания:

- а) Revit
- б) Revit +
- в) Bevit

21. Универсальная программа для проектирования систем инженерного обеспечения:

- а) MagicCAD +
- б) MagicPAD
- в) MagicKAD

22. Какой из продуктов архитектурного строительного проектирования больше всех распространен на мировом рынке:

- а) AutoЛАД
- б) AutoCAD +
- в) MagicCAD

23. Процесс поиска, анализа и выявление коллизий, связан в том числе с геометрическими пересечениями элементов цифровой информационной модели, так ли это:

- а) нет
- б) отчасти
- в) да +

24. Контроль со стороны авторов проекта, проектной организации, осуществляемый на протяжении всего периода строительства и приемки в

эксплуатацию объекта:

- а) авторские права
- б) авторский надзор +
- в) авторская часть

25. Какие программные комплексы позволяют проектировать системы связи:

- а) MagicCAD
- б) Autodesk Land Desktop
- в) ElectriCS 3D +

26. Какой программный комплекс не используется для автоматизации архитектурного проектирования:

- а) Paint
- б) Adobe Photoshop +
- в) exel

27. Какое из нижеперечисленных ПК предназначено для проектирования систем водоснабжения и водоотведения:

- а) MagicCAD
- б) Autodesk Land Desktop +
- в) ElectriCS 3D

28. На скольких уровнях геометрической проработки (LOD), как правило, должны быть представлены BIM объекты:

- а) 4
- б) 6
- в) 5 +

29. Классификационная характеристика зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков, определяемая пределами огнестойкости конструкций, применяемых для строительства указанных зданий, сооружений, строений и отсеков:

- а) степень огнестойкости зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков +

б) инженерная защита

в) система инженерно-технического обеспечения

30. При перемещении стены в Revit значение площади в спецификации помещений:

а) обновляется автоматически +

б) обновляется по желанию

в) обновляется вручную

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

1. Капитонова, Т.Г. Три урока в Revit Architecture [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Капитонова Т. Г. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 78 с.- ISBN 978-5-9227-0268-3. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19344.html>

2. Мовчан Д.А. Технология BIM для архитекторов: Autodesk Revit Architecute 2010 / Мовчан Д.А. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 600 с. - ISBN 978-5-94074-616-4 Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746164.html>

3. Вандезанд, Дж. Autodesk© Revit© Architecture 2013-2014. Официальный учебный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Вандезанд Дж. ; Рид Ф., Кригел Э. - Москва : ДМК-пресс, 2013. - ISBN 978-5-94074-847-2. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748472.html>

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

4. Информационные технологии : теорет. и прикл. науч.-техн. журн. - М.: Новые технологии, (1996-2019) - . - № 1-12. - ISSN 1684-6400.

5. Дизайн. Материалы. Технология. Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, (2019) Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25753>

6. Архитектура и строительство России. Журнал "Архитектура и строительство России". (2011-2019) Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8410>

7. Архитектура. Строительство. Дизайн. Международная ассоциация союзов архитекторов (2-ое пол. 2011-2012).

Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=33694091>

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

8. <https://bim.vc/base/video/> - видеоуроки Revit от А.Высоцкого.

9. https://vk.com/doc-6887015_437227201?hash=1d02765d7a0f730738&dl=81a1fb17840d1c5ac6 -

Ланцов А.Л. Компьютерное моделирование зданий. Autodesk Revit 2010.

11.2 Дополнительная литература

10. Рид, Ф. Autodesk© Revit© Architecture 2012. Официальный учебный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Рид Ф. ; Кригел Э., Вандезанд Дж. - Москва : ДМК-пресс, 2012. - . - ISBN 978-5-94074-830-4. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748304.html>
11. Технология BIM для архитекторов: Autodesk Revit Architecture 2010. Официальный учебный курс + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во ДМК Пресс, 2010. - Количество экземпляров 1.
12. Голдберг, Э. Для архитекторов: Revit Architecture 2009/2010 [Электронный ресурс] : самоучитель по технологии BIM / Э. Голдберг ; пер. с англ. В. В. Талапова. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во ДМК Пресс, 2010. - Количество экземпляров 1.

11.3 Нормативно-правовые акты и иные правовые документы не используются

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Энергоэффективные здания» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. <https://tst-dev.sstu.ru/>)
2. Сайт СГТУ имени Гагарина Ю.А. <https://www.sstu.ru/sveden/document/programms/>

11.5 Электронно-библиотечные системы

3. «ЭБС IPRbooks»,
4. ЭБС «Лань»
5. «ЭБС elibrary»
6. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Научная электронная библиотека [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: <https://www.elibrary.ru>
8. Научные статьи, диссертации и авторефераты из электронных научных библиотек [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: <http://www.scholar.ru/>
9. Национальная электронная библиотека — Режим доступа: <https://rusneb.ru/>
10. Мир энциклопедий — Режим доступа: <http://www.encyclopedia.ru>

11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

11. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс».

12.2 Перечень профессиональных баз данных

2. <https://passivrus.ru/> – Институт пассивного дома.

12.3 Программное обеспечение

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

- 1) Лицензионное программное обеспечение
- 2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. Материально-техническое обеспечение

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебные аудитории оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, которые включают в себя учебную мебель, комплект мультимедийного оборудования, в том числе переносного (проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную

среду СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рабочую программу составил _____/Шалагин А.В./

14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
«____»_____ 20 ____ года, протокол №_____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН
«____»_____ 20 ____ года, протокол №_____
Председатель УМКН _____ / _____ /

