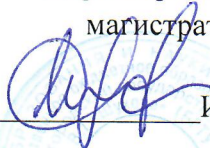


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО

Директор института
магистратуры

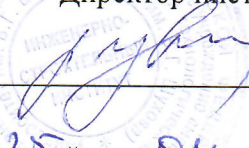


И.В. Ярмоленко

« 25 » 04 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института



В.А. Уваров

« 25 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Аддитивные технологии в строительстве

направление подготовки (специальность):

08.04.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Технологии, организация и информационное моделирование строительства

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт _____ инженерно-строительный _____

Кафедра _____ строительства и городского хозяйства _____

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России № 482 от 31.05.2017
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители):

д-р техн. наук, профессор

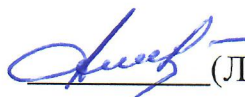
 (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и городского хозяйства

« 25 » 04 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, профессор

 (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

строительства и городского хозяйства

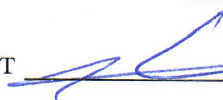
Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (Л.А. Сулейманова)

« 25 » 04 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 04 2019 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент

 (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Общепрофессиональные	ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Знать источники научно-технической информации о рассматриваемом объекте Уметь осуществлять сбор научно-технической информации о рассматриваемом объекте Владеть навыками систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте
	ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.2 Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации	Знать порядок разработки проектной, распорядительной документации Уметь анализировать техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации Владеть навыками разработки проектной, распорядительной документации
	ОПК-5 Способен вести и организовывать проектно-	ОПК-5.6 Постановка и распределение задач	Знать основные задачи по инженерно-

	изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий	техническому проектированию Уметь распределять задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию Владеть навыками контроля выполнения заданий по инженерно-техническому проектированию
--	---	---	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Технология и организация возведения большепролетных зданий и сооружений
2	Основы научных исследований

2. Компетенция ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Основы информационного моделирования в строительстве
2	Организация проектно-изыскательской деятельности
3	Основы научных исследований

3. Компетенция ОПК-5 Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением.

Данная компетенция

формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Основы научных исследований

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
Лекции	17	17
Лабораторные		
Практические	34	34
Групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	127	127
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	118	118
Экзамен, зачет	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 1					
№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная
1. Введение и описание основных принципов					
	Понятие «аддитивные технологии». История аддитивных технологий. Национальные и международные ассоциации аддитивного производства. Реализация аддитивных технологий в России. Преимущества. Где используются «аддитивные технологии». Общее представление процесса аддитивного производства. Почему используется термин «аддитивное производство». Другие родственные технологии. Технология реверс-инжиниринга. Компьютерное моделирование. Тактильная САПР.	2	5		13
2. Классификация аддитивных технологий					
	Классификация: по применяемым строительным или модельным материалам (жидкие, сыпучие, полимерные, металлопорошковые и т.д.); по наличию или отсутствию лазера; по методам формирования слоя.	2	5		25
3. Развитие технологий аддитивного производства					
	Технология спекания порошка. Экструзионная технология. Литье уретана. Технология «впрыска связующего». Листовое наложение. Фотополимеризация в ванне. Международное распространение аддитивного производства.	3	5		12
4. Технологии, связанные с аддитивным производством					
	Системы с использованием фотополимеров. Порошковые системы. Системы с расплавленным материалом. Твердые листовые материалы. Системы с использованием металлов. Лазеры. Технологии печати. Программируемые логические контроллеры. Материалы. Обработка с использованием ЧПУ.	2	5		31
5. Классификация аддитивных производственных процессов					
	Жидкие полимерные композиции. Системы отдельных частиц. Системы с расплавленным материалом. Системы с твердыми листовыми материалами. Классификация технологий аддитивного производства.	2	5		11
6. Аддитивные технологии – строительная печать					

	Материалы и оборудование для реализации аддитивных технологий. 3D–печать. Основы 3D моделирования. Технология работы на 3D оборудовании.	2	5		15
7. Возможности для бизнеса и будущее аддитивного производства					
	Новые виды продукции. Новые типы организаций. Экономика аддитивных технологий. Влияние развития 3D-технологий на экономику строительства.	2	-		5
8. Проектирование для аддитивного производства					
	Возможности аддитивного производства. Принципы и цели базового проектирования аддитивного производства. Инструменты проектирования аддитивного производства.	2	4		15
	ВСЕГО	17	34	0	127

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр №3				
1	Введение и описание основных принципов	Изучение системы процесса аддитивного производства. Изучение технологии реверс-инжиниринга. Компьютерное моделирование.	5	12
2	Классификация аддитивных технологий.	Изучение методики технологии спекания порошка. Изучение методики экструзионной технологии, технологии «впрыска связующего».	10	24
3	Развитие технологий аддитивного производства	Мероприятия по обеспечению условий эксплуатации, содержания, обслуживания и восстановления конструкций. Оценка технического состояния здания. Анализ изменения эксплуатационных свойств элементов здания.	4	10
4	Технологии, связанные с аддитивным производством.	Изучение и решение практических задач системы с использованием фотополимеров, порошковых систем, систем с расплавленным материалом, с твердым листовым материалом, систем с использованием металлов. Лазеры. Технологии печати.	10	30
5	Классификация аддитивных производственных процессов	Организация и управление технической эксплуатацией объекта и городской территории Система планово-предупредительных ремонтов.	4	10
6	Аддитивные технологии – строительная печать.	Оценка материалов и оборудования для 3D-печати.	5	16
7	Проектирование для аддитивного	Устройство и принцип действия типовых аддитивных установок. Размер	4	16

производства	изготавливаемого изделия. Производительность. Материалы. Точность. Устройство 3D принтеров, принцип построения 3D моделей для печати. Программное обеспечение, необходимое для работы с 3D принтерами, устранение ошибок, возникающих при моделировании и печати		
ИТОГО:		34	118

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание индивидуального домашнего задания, индивидуальных домашних заданий

Оформление индивидуального домашнего задания. Индивидуальное домашнее задание предоставляется преподавателю для проверки на бумажных листах в формате А4.

При выполнении ИДЗ студенту необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Объем ИДЗ составляет 25-30 страниц печатного текста формата А4.
2. Структура индивидуального домашнего задания:
 - титульный лист;
 - содержание;
 - введение (актуальность вопроса, новизна изложенного материала);
 - минимум 2 основной главы, где систематизированы основные аспекты вопроса и приводятся возможные решения проблемы;
 - заключение (итоги рассматриваемого вопроса);
 - список используемой литературы (не менее 10 позиций).

Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

Типовые варианты заданий ИДЗ

1. Аддитивные технологии – искусство или новое направление в развитии промышленности.
2. Опыт применения аддитивных технологий.
3. Стандартизация в области аддитивных технологий
4. Внедрение 3D-технологий.
5. Опыт использования и перспективы развития аддитивных технологий.
6. Новый уровень проектирования сверхсложных изделий.
7. Технологии по изготовлению изделий методом 3D-выращивания в различных отраслях промышленности.
8. Аддитивные технологии в российском строительстве.

9. Методы аддитивных технологий.
10. Новые материалы и аддитивные технологии.
11. Сфера применения аддитивных технологий.
12. Возможности 3D- печати для строительного производства.
13. Суть аддитивного производства.
14. Компьютерное моделирование.
15. 3D-принтеры.
16. Задачи 3D-моделирования в области строительства.
17. Промышленный дизайн.
18. Строительная 3D-печать. Практические рекомендации.
19. Программы для 3D-моделирования.
20. Современный этап развития аддитивных технологий в строительстве.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенции

1. Компетенция ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	собеседование, устный опрос

2. Компетенция ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-4.2 Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации	собеседование, устный опрос, выполнение индивидуального домашнего задания

3. Компетенция ОПК-5 Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-5.6 Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий	устный опрос, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Семестр № 3		
	Введение и описание основных принципов	История развития аддитивных технологий.
		Национальные и международные ассоциации аддитивного производства.
		Реализация аддитивных технологий в России.
		Преимущества аддитивных технологий.
		Использование аддитивных технологий.
		Процесс аддитивного производства.
		Родственные технологии.
	Классификация аддитивных технологий.	Технология реверс-инжиниринга.
		Компьютерное моделирование.
		Тактильная САПР.
		Технология спекания порошка.
		Экструзионная технология.
		Литье уретана.
		Технология «впрыска связующего».
	Развитие технологий аддитивного производства	Листовое наложение.
		Фотополимеризация в ванне.
		Международное распространение аддитивного производства.
		Системы отдельных частиц.
		Системы с расплавленным материалом.
		Системы с твердыми листовыми материалами.
		Классификация технологий аддитивного производства.
	Классификация аддитивных производственных процессов	Возможности аддитивного производства.
		3D – печать.
		Основы 3 D моделирования.
		Технология работы на 3 D оборудовании.
		Новые виды продукции.
		Новые типы организаций.
		Экономика аддитивных технологий.
	Аддитивные технологии – строительная печать.	Принципы и цели базового проектирования аддитивного производства.
		Инструменты проектирования аддитивного производства.
		Материалы и оборудование для реализации аддитивных технологий.
	Возможности для бизнеса и будущее аддитивного производства	
	Проектирование для аддитивного производства	

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятию «Аддитивные технологии».
2. Дайте определение понятию «Bed Deposition (послойный синтез или послойное сплавление (спекание))».
3. Дайте определение понятию «BIM (Building Information Modeling или Building Information Model) ».
4. Дайте определение понятию «Direct Deposition (прямое нанесение металла)».
5. Дайте определение понятию «MIM-технология».
6. Дайте определение понятию «PIM-технология».
7. Дайте определение понятию «PIM-технология».
8. Дайте определение понятию «Стереолитография».
9. Дайте определение понятию «Трёхмерная печать».
10. Дайте определение понятию «Параметрическое моделирование».
11. Дайте определение понятию «Строительный 3D-принтер».
12. Дайте определение понятию «LOM-технология».
13. Дайте определение понятию «Трёхмерная графика».
14. Дайте определение понятию «Фотополимер».
15. Дайте определение понятию «3D-прототипирование».
16. Перечислите и охарактеризуйте этапы развития аддитивных технологий в строительстве.
17. Перечислите и охарактеризуйте методы аддитивных технологий в строительстве.
18. Технологии быстрого прототипирования (стереолитография (SLA), лазерное спекание порошков (SLS), нанесение термопластов (FDM)).
19. Технологии быстрого прототипирования (моделирование при помощи ламинирования (LOM), лазерное плавление металлического порошка (SLM), трехмерная печать).
20. Технологии быстрого производства (Bed Deposition, Direct Deposition).
21. Использование BIM-технологии в строительстве.
22. Единая модель как основа концепции BIM-технологий.
23. Практическое использование информационной модели здания.
24. Применение технологии BIM при технической эксплуатации зданий и сооружений.
25. Параметрическое моделирование как основа BIM-технологий.
26. Программное обеспечение 3D-моделирования.
27. Перечислите и охарактеризуйте область применения 3D-моделирования.
28. Компьютерные технологии для моделирования и производства изделий.
29. Назначение и характеристика программных комплексов для

- 3D-моделирования: Autodesk Revit, Tekla Structures, MagiCAD.
30. Назначение и характеристика программных комплексов для 3D-моделирования: Autodesk 3ds Max, AutoCAD Civil 3D, Allplan.
31. Стандартизация в области аддитивных технологий.
32. Опыт использования и перспективы развития аддитивных технологий.
33. Технологии изготовлению строительных изделий методом 3D-выращивания.
34. Возможности 3D-печати в строительном производстве.
35. Компьютерное 3D-моделирование.
36. Перечислите и охарактеризуйте задачи 3D-моделирования в области строительства и технической эксплуатации зданий.
37. Назначение и характеристика программных комплексов для 3D-моделирования: ArchiCAD, Renga Architecture, NanoCAD Plus.
38. Технические средства и 3D-оборудование для строительства зданий и сооружений.
39. Техническое оборудование для быстрого прототипирования.
40. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий.
41. Строительные 3D-принтеры: назначение, принцип работы, возможности, современные примеры использования.
42. Специализированные материалы для 3D-печати: назначение, примеры составов, области применения.
43. Перспективы развития аддитивных технологий в строительстве.
44. 3D моделей инженерных систем гражданских зданий.
45. Перечислите и охарактеризуйте возможности роботизированных комплексов для внутренней отделки помещений зданий.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Оценивание производится в соответствии с уровнем освоения. «Зачтено» ставится при положительной оценке сформированности компетенций по показателям Знания, Умения и Навыки. При оценке сформированности компетенций «2» студенту ставится «не зачтено». При оценке сформированности компетенций «3» и письменном ответе на три контрольных вопроса ставится «зачтено». При оценке сформированности компетенций «4» и письменном ответе на два контрольных вопроса ставится «зачтено». При оценке сформированности компетенций «5» и при письменном ответе на один контрольный вопрос ставится «зачтено».

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
-----------------------	---------------------

Знания	Знать источники научно-технической информации о рассматриваемом объекте
	Знать порядок разработки проектной, распорядительной документации
	Знать основные задачи по инженерно-техническому проектированию
Умения	Уметь осуществлять сбор научно-технической информации о рассматриваемом объекте
	Уметь анализировать техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации
	Уметь распределять задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию
Навыки	Владеть навыками систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте
	Владеть навыками разработки проектной, распорядительной документации
	Владеть навыками контроля выполнения заданий по инженерно-техническому проектированию

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Знать источники научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Не знает источники научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Изложение материала не четкое	Знает источники научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Разбирается в представлениях о научно-технической информации о рассматриваемом объекте
Знать порядок разработки проектной, распорядительной документации	Не знает порядок разработки проектной, распорядительной документации	Знает порядок разработки проектной, распорядительной документации, но при изложении допускает существенные ошибки	Знает порядок разработки проектной, распорядительной документации, но при изложении допускает незначительные ошибки	Знает порядок разработки проектной, распорядительной документации
Знать основные задачи по инженерно-техническому проектированию	Не знает совокупность задач по инженерно-техническому проектированию	Знает совокупность задач по инженерно-техническому проектированию	Знает эффект каждой из задач по инженерно-техническому проектированию его правовую природу	Знает структуру алгоритма решения задач по инженерно-техническому проектированию и понимает его правовую природу

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Уметь осуществлять сбор научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Не умеет выявлять проблемы профессиональной деятельности, цели и задачи предприятия в сфере строительства	Умеет осуществлять сбор научно-технической информации о рассматриваемом объекте, но допускает существенные ошибки	Достаточно умеет осуществлять сбор научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Обеспечивает сбор научно-технической информации о рассматриваемом объекте в полной мере
Уметь анализировать техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации	Не умеет анализировать техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации	С трудом умеет анализировать техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации	С дополнительно помощью умеет анализировать техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации	Умеет самостоятельно анализировать техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации
Уметь распределять задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию	Не умеет распределять задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию	Умеет определить спектр задач по инженерно-техническому проектированию	Умеет распределять задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию	Обосновывает распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Не использует научно-техническую информацию о рассматриваемом объекте	Не достаточно владеет навыками систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Достаточно владеет навыками систематизации и научно-технической информации о рассматриваемом объекте	Владеет навыками систематизации и научно-технической информации о рассматриваемом объекте в полном объеме

Владеть навыками разработки проектной, распорядительной документации	Допущены принципиальные ошибки при разработке проектной, распорядительной документации	Допущены значительные ошибки при разработке проектной, распорядительной документации	Проектная, распорядительная документация разработана верно с незначительными ошибками	Проектная, распорядительная документация разработана верно без замечаний
Владеть навыками контроля выполнения заданий по инженерно-техническому проектированию	Навыки контроля выполнения заданий по инженерно-техническому проектированию не сформированы	Навыки контроля выполнения заданий по инженерно-техническому проектированию сформированы частично	Навыки контроля выполнения заданий по инженерно-техническому проектированию сформированы достаточно	Навыки контроля выполнения заданий по инженерно-техническому проектированию сформированы в полной мере

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	030 ГУК	1. Специализированная мебель. 2. Стандартная доска
2	021 ГУК	1. Специализированная мебель. 2. Белая маркерная доска. 3. Стандартная доска.
3	024 ГУК	1. Компьютер DEPO – 6, 2. Компьютер Intelcore 2, 3. Компьютер Onmima, 4. Компьютер P-4 – 6, 5. Видеопроектор Sonyo XU50 6. Специализированная мебель. 7. Белая маркерная доска.

6.2. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Основные источники:

1. Аддитивные технологии в строительстве: учебное пособие для студентов направлений подготовки всех профилей 08.03.01-Строительство, 08.04.01-Строительство профиля "Теория и практика организационно-технологических решений в строительном производстве" / Л. А. Сулейманова, И. А. Погорелова. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 226 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2019032213102045400000653459>

2 Скобелева, Е. А. Биосферосовместимые технологии в строительстве, архитектуре и градостроительстве: расчет уровня реализации функций города : учебное пособие / Е. А. Скобелева, И. В. Черняева. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 105 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/93064.html>

3. Суркова, Л. Е. Информационные технологии в инвестиционно-строительной деятельности : практикум / Л. Е. Суркова. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 67 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/82691.html>

Дополнительные источники:

1. Информационное моделирование в строительстве и архитектуре (с использованием ПК Autodesk Revit) : учебно-методическое пособие / составители Е. А. Дмитренко [и др.]. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. — 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/92360.html>

6.3. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Материалы для проектирования. Техническая и нормативная документация, программы и др. материалы для инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР. URL: <http://dwg.ru/>

2. Официальный сайт компании "КонсультантПлюс". Законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции. URL: <http://www.consultant.ru/>

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». URL: <http://docs.cntd.ru/>

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год

Протокол № 14 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Сулейманова
подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров
подпись, ФИО