

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

 /Панфилов Д.В./
25.01. 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Технологические инновации в строительстве»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Судебная строительно-техническая и стоимостная экспертиза объ-
ектов недвижимости и строительных материалов

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

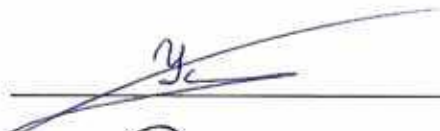
Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

Заведующий кафедрой Тех-
нологии строительных ма-
териалов, изделий и кон-
струкций

 Г.С. Славчева

 А.М. Усачев

Руководитель ОПОП

 В.М. Кругликова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины - формирование комплекса представлений о тенденциях технологического и технического развития строительной отрасли, возможностях эффективного применения инновационных строительных материалов и технологий в современном строительстве.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- . изучение современного состояния и тенденций развития строительной отрасли,
- формирование концепции применения инновационных строительных материалов и технологий,
- изучение современных подходов к инновационной деятельности на предприятиях строительной индустрии;
- формирование способности оценивать требования технологий строительного производства к обеспечению инновационными строительными материалами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологические инновации в строительстве» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технологические инновации в строительстве» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен применять комплекс знаний в сфере нормативно-правового регулирования оценочной, проектно-строительной и судебно-экспертной деятельности

ПК-3 - Способен использовать информационные технологии для сбора, хранения и обработки справочных и иных информационных ресурсов, содержащих аналитические данные о рынке недвижимости и строительных материалов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	знать современное состояние сфере нормативно-правового регулирования оценочной, проектно-строительной деятельности
	уметь применять комплекс знаний в сфере нормативно-правового регулирования
	владеть навыками регулирования проектно-строительной деятельности
ПК-3	знать информационные технологии для сбора, хранения и обработки справочных и иных информационных ресурсов

	уметь использовать информационные технологии для сбора, хранения и обработки справочных и иных информационных ресурсов
	владеть навыками оценки требований технологий строительного производства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологические инновации в строительстве» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	96	96
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Строительство как область научно-прикладной деятельности	1. Единая триада наука, техника, технология. Технологические инновации в строительстве как новые способы и	4	2	12	18

		методы производства материалов, изделий и конструкций, возведения зданий и сооружений, воплощенные в технике . 2. Строительство как система. Области научно-прикладной деятельности в строительстве. 3. Фундаментальные и прикладные проблемы, перспективы развития градостроительства, архитектуры и строительства в обеспечении биосферно-совместимой среды обитания. 4. Архитектурно-строительный комплекс как система. Архитектурно-строительная система (АСС) здания как доминантная категория. Конструктивная система здания как определяющий элемент АСС. Традиционные и перспективные конструктивные системы зданий. Анализ взаимосвязей между элементами в современных перспективных конструктивных системах зданий. 5.Перспективы развития регионального жилищного строительства на примере Воронежской области. Основные проблемы в сфере жилищного строительства. Направления решения проблем в сфере жилищного строительства: градостроительная деятельность и развитие базы стройиндустрии				
2	Ретроспектива научных и технологических инноваций в строительстве	1.Инновации и развитие цивилизации. Инновационная основа технологических революций. Технологический уклад как совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства. Многоукладность современной цивилизации. Характеристика строительства в обществах разных технологических укладов. 2. Инновации в архитектуре и строительстве. Ретроспектива развития конструктивных систем и конструкций зданий. Ретроспектива инноваций в развитии конструктивных систем зданий. Ретроспектива инноваций в методах расчета конструкций. Ретроспектива инноваций в развитии строительных материалов. Ретроспектива развития строительной техники	4	2	12	18
3	Приоритетные направления развития архитектуры, градостроительства и строительных наук	1.Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ. Приоритетные направления и критические технологии федерального и отраслевого уровня. 2.Приоритетные направления и развития фундаментальных научных исследований отраслевого уровня для градостроительства, архитектуры строительных материалов и изделий, инженерной инфраструктуры эксплуатации зданий и сооружений. Главный приоритет - создание среды жизнедеятельности, биосферно-	4	2	12	18

		совместимой и благоприятной для развития человека и общества. 3.Примеры эффективной реализации научных исследований для градостроительства, архитектуры строительных материалов и изделий				
4	Биосферно-совместимая среда обитания как цель развития строительной науки, техники и технологии	1. Тенденции в развитии цивилизации и «вызовы времени» для строительной индустрии. 2. Биосферно-совместимая среда обитания человека: общие понятия. 3. Функции города, удовлетворяющие рациональные потребности человека. 4. Концепция преобразования города в биотехносферный и развивающий человека. 5. Перспективные направления развития строительной науки, техники и технологии в обеспечении биосферно-совместимой среды обитания. 6. Принципы «Зеленого строительства» как реализация концепции биосферно-совместимой среды обитания. Концепция «Умный дом» как способ рационального функционирования индивидуального жизненного пространства.	2	4	12	18
5	Цифровизация как инструмент развития строительной науки, техники и технологии	Вызовы в развитии строительного комплекса и цифровые технологии. 1. Цифровые технологии в материаловедении и строительно-технологических процессах – направления развития и примеры реализации. Конструирование структур материалов и моделирование их поведения в эксплуатационных процессах. Вероятностно-статистические методы проектирования составов. Численные методы моделирования структуры и механики проявления свойств 2. Программирование, автоматизация и роботизация строительно-технологических процессов - направления развития и примеры реализации. Роботизированные и автоматизированные комплексы производства строительных материалов изделий и конструкций на всех стадиях технологического процесса. Автоматизированные системы контроля качества строительных материалов изделий и конструкций на всех стадиях технологического процесса. Информационный бизнес-конструктор. . Строительная 3D-печать. Проблемы и перспективы применения. 3D-аддитивные технологии, реализуемые в строительстве: 3D-печать, Slipforming, D-shape. 3D-печать – принципы реализации, анализ процесса. Возможности и эффективные направления применения 3D-аддитивных технологий в строительстве. Проблемы продвижения 3D-печати в строительстве. Противоречия между техническими, технологическими возможностями 3D-печати и техническими и технологическими	2	4	12	18

		реалиями и стереотипами в архитектуре, строительстве и материаловедении и технологиях строительных материалов. Проблемы и ограничения применения 3D-печати в строительстве.				
6	Строительные композиты нового поколения. Принципы модифицирования структуры и управления свойствами	1. Развитие технологических платформ производства строительных композитов. Эволюция технологических платформ производства строительных композитов. Технологическая эволюция бетонов. Концепции «нано» в современной технологической платформе получения композитов. 2. Современное состояние и достижения в материаловедении и технологии строительных композитов. Современные бетоны – отличительные особенности структуры и свойств. Анализ и требования к структуре современных высокотехнологичных бетонов. Структурные факторы управления свойствами строительных композитов нового поколения. Арсенал «нано» и критерии эффективности наномодифицирования систем твердения строительных композитов. Практический опыт применения высокопрочных высокотехнологичных бетонов нового поколения в России. Проблемы внедрения технологических инноваций в строительстве	2	4	12	18
Итого			18	18	72	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Строительство как область научно-прикладной деятельности	1. Единая триада наука, техника, технология. Технологические инновации в строительстве как новые способы и методы производства материалов, изделий и конструкций, возведения зданий и сооружений, воплощенные в технике . 5. Строительство как система. Области научно-прикладной деятельности в строительстве. 6. Фундаментальные и прикладные проблемы, перспективы развития градостроительства, архитектуры и строительства в обеспечении биосферно-совместимой среды обитания. 7. Архитектурно-строительный комплекс как система. Архитектурно-строительная система (АСС) здания как доминантная категория. Конструктивная система здания как определяющий элемент АСС. Традиционные и перспективные конструктивные системы зданий. Анализ взаимосвязей между элементами в современных перспективных конструктивных системах зданий. 5. Перспективы развития регионального жилищного строительства на примере	2	-	16	18

		Воронежской области. Основные проблемы в сфере жилищного строительства. Направления решения проблем в сфере жилищного строительства: градостроительная деятельность и развитие базы стройиндустрии				
2	Ретроспектива научных и технологических инноваций в строительстве	1. Инновации и развитие цивилизации. Инновационная основа технологических революций. Технологический уклад как совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства. Многоукладность современной цивилизации. Характеристика строительства в обществах разных технологических укладов. 2. Инновации в архитектуре и строительстве. Ретроспектива развития конструктивных систем и конструкций зданий. Ретроспектива инноваций в развитии конструктивных систем зданий. Ретроспектива инноваций в методах расчета конструкций. Ретроспектива инноваций в развитии строительных материалов. Ретроспектива развития строительной техники	2	-	16	18
3	Приоритетные направления развития архитектуры, градостроительства и строительных наук	1. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ. Приоритетные направления и критические технологии федерального и отраслевого уровня. 2. Приоритетные направления и развития фундаментальных научных исследований отраслевого уровня для градостроительства, архитектуры строительных материалов и изделий, инженерной инфраструктуры эксплуатации зданий и сооружений. Главный приоритет - создание среды жизнедеятельности, биосферно-совместимой и благоприятной для развития человека и общества. 3. Примеры эффективной реализации научных исследований для градостроительства, архитектуры строительных материалов и изделий	-	-	16	16
4	Биосферно-совместимая среда обитания как цель развития строительной науки, техники и технологии	7. Тенденции в развитии цивилизации и «вызовы времени» для строительной индустрии. 8. Биосферно-совместимая среда обитания человека: общие понятия. 9. Функции города, удовлетворяющие рациональные потребности человека. 10. Концепция преобразования города в биотехносферный и развивающий человека. 11. Перспективные направления развития строительной науки, техники и технологии в обеспечении биосферно-совместимой среды обитания. 12. Принципы «Зеленого строительства» как реализация концепции биосферно-совместимой среды обитания.	-	-	16	16

		Концепция «Умный дом» как способ рационального функционирования индивидуального жизненного пространства.				
5	Цифровизация как инструмент развития строительной науки, техники и технологии	Вызовы в развитии строительного комплекса и цифровые технологии. 3. Цифровые технологии в материаловедении и строительно-технологических процессах – направления развития и примеры реализации. Конструирование структур материалов и моделирование их поведения в эксплуатационных процессах. Вероятностно-статистические методы проектирования составов. Численные методы моделирования структуры и механики проявления свойств 4. Программирование, автоматизация и роботизация строительно-технологических процессов - направления развития и примеры реализации. Роботизированные и автоматизированные комплексы производства строительных материалов изделий и конструкций на всех стадиях технологического процесса. Автоматизированные системы контроля качества строительных материалов изделий и конструкций на всех стадиях технологического процесса. Информационный бизнес-конструктор. . Строительная 3D-печать. Проблемы и перспективы применения. 3D-аддитивные технологии, реализуемые в строительстве: 3D-печать, Slipforming, D-shape. 3D-печать – принципы реализации, анализ процесса. Возможности и эффективные направления применения 3D-аддитивных технологий в строительстве. Проблемы продвижения 3D-печати в строительстве. Противоречия между техническими, технологическими возможностями 3D-печати и техническими и технологическими реалиями и стереотипами в архитектуре, строительстве и материаловедении и технологиях строительных материалов. Проблемы и ограничения применения 3D-печати в строительстве.	-	2	16	18
6	Строительные композиты нового поколения. Принципы модифицирования структуры и управления свойствами	3. Развитие технологических платформ производства строительных композитов. Эволюция технологических платформ производства строительных композитов. Технологическая эволюция бетонов. Концепции «нано» в современной технологической платформе получения композитов. 4. Современное состояние и достижения в материаловедении и технологии строительных композитов. Современные бетоны – отличительные особенности структуры и свойств. Анализ и требования к структуре современных высокотехнологичных бетонов. Структурные факторы управления свойствами строительных композитов нового поколения. Арсенал «нано» и	-	2	16	18

		критерии эффективности наномодифицирования систем твердения строительных композитов. Практический опыт применения высокопрочных высокотехнологичных бетонов нового поколения в России. Проблемы внедрения технологических инноваций в строительстве				
Итого			4	4	96	104

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование практических работ	Содержание практических работ
1.	Биосферно-совместимая среда обитания – потенциальные возможности и препятствия на пути формирования	Цель работы Формирование знаний о концепции биосферно-совместимой среды обитания и возможностях строительной науки, техники и технологии в ее обеспечении. Формирование умений определять приоритеты инновационного развития в интересах формирования биосферно-совместимой среды обитания. Рабочее задание и методика проведения занятия Студенческая группа разбивается на 3 подгруппы, каждой дается задание предварительно подготовить и представить в виде презентации материал по следующим проблемам: - проблемы современной технократической цивилизации; - возможности строительной индустрии в реализации концепции биосферно-совместимой среды обитания; - препятствия для реализации концепции биосферно-совместимой среды обитания. 2. В процессе проведения занятия производится обсуждение проблем, в процессе которого каждая подгруппа презентует свою позицию, отстаивает ее и выступает с критикой докладов остальных подгрупп.
2.	Цифровизация строительной индустрии – трамплин для развития или тупик?	Цель работы Формирование знаний о современных тенденциях развития и возможностях строительной техники и технологии. Формирование умений определять приоритеты инновационного развития в интересах реализации ресурсо- и энергоэффективности производственных процессов.

		Рабочее задание и методика проведения занятия 1. Студенческая группа разбивается на 3 подгруппы, каждой дается задание предварительно подготовить и представить в виде презентации материал по следующим проблемам: - преимущества цифровизации строительной индустрии; - опасности автоматизации, роботизации и цифровизации строительной индустрии; - препятствия для реализации возможностей цифровизации строительной индустрии. 2. В процессе проведения занятия производится обсуждение проблем, в процессе которого каждая подгруппа презентует свою позицию, отстаивает ее и выступает с критикой докладов остальных подгрупп.
3.	Препятствия для внедрения технологических инноваций в строительстве и пути их преодоления	Цель работы Формирование знаний о современных тенденциях развития и возможностях строительной техники и технологии. Формирование умений определять приоритеты инновационного развития в интересах реализации ресурсо- и энергоэффективности производственных процессов. Рабочее задание и методика проведения занятия Студенческая группа разбивается на 3 подгруппы, каждой дается задание подготовить и представить в виде презентации материал по следующим проблемам: - перспективные инновации в строительной индустрии; - проблемы в внедрении инноваций на предприятиях строительной индустрии ; - меры стимулирования внедрения инноваций на предприятиях строительной индустрии. В процессе проведения занятия производится обсуждение проблем, в процессе которого каждая подгруппа презентует свою позицию, отстаивает ее и выступает с критикой докладов остальных подгрупп.
4.	Кейс «Обоснование инвестиций при альтернативных вариантах выпуска новой продукции»	Цель работы Формирование знаний о принципах обоснования инвестиций при переходе на выпуск новой продукции применительно к производству строительных материалов. Формирование способности оценивать эффективность и перспективность применения инновационных строительных материалов и технологий.

		Рабочее задание и методика проведения занятия Студенческая группа разбивается на 3 подгруппы, каждой на занятии выдается кейс, который необходимо решить. После завершения работы над кейсом производится обсуждение полученных решения, в процессе которого каждая подгруппа презентует свою позицию, отстаивает ее и выступает с критикой решений остальных подгрупп
*6.	Кейс «Применение инновационных материалов при производстве строительных изделий и конструкций»	Цель работы Формирование знаний о возможностях применения альтернативных инновационных материалов при производстве строительных изделий. Формирование способности оценивать производственные требования к параметрам технологии и качеству строительных материалов. Рабочее задание и методика проведения занятия Студенческая группа разбивается на 3 подгруппы, каждой на занятии выдается кейс, который необходимо решить. После завершения работы над кейсом производится обсуждение полученных решения, в процессе которого каждая подгруппа презентует свою позицию, отстаивает ее и выступает с критикой решений остальных подгрупп

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	знать современное состояние сферы	Доклад на практических занятиях	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	нормативно-правового регулирования оценочной, проектно-строительной деятельности		предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять комплекс знаний в сфере нормативно-правового регулирования	Решение кейсов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками регулирования проектно-строительной деятельности	Решение кейсов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать информационные технологии для сбора, хранения и обработки справочных и иных информационных ресурсов	Доклад на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать информационные технологии для сбора, хранения и обработки справочных и иных информационных ресурсов	Решение кейсов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками оценки требований технологий строительного производства	Решение кейсов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	знать современное состояние сферы нормативно-правового регулирования оценочной, проектно-строительной деятельности	Доклады на практических занятиях, участие в их обсуждении	Подготовка доклада и участие в обсуждении	Участие в обсуждении без подготовки доклада
	уметь применять комплекс знаний в сфере нормативно-правового регулирования	Решение кейсов	Задачи решены в полном объеме	Кейсы не решены
	владеть навыками регулирования проектно-строительной деятельности	Решение кейсов	Задачи решены в полном объеме	Кейсы не решены

ПК-3	знать информационные технологии для сбора, хранения и обработки справочных и иных информационных ресурсов	Доклады на практических занятиях, участие в их обсуждении	Подготовка доклада и участие в обсуждении	Участие в обсуждении без подготовки доклада
	уметь использовать информационные технологии для сбора, хранения и обработки справочных и иных информационных ресурсов	Решение кейсов	Задачи решены в полном объеме	Кейсы не решены
	владеть навыками оценки требований технологий строительного производства	Решение кейсов	Задачи решены в полном объеме	Кейсы не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию *Не предусмотрено*

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Темы докладов для практических занятий.

1. Проблемы современной технократической цивилизации.
2. Возможности строительной индустрии в реализации концепции биосферно-совместимой среды обитания.
3. Препятствия для реализации концепции биосферно-совместимой среды обитания.
4. Преимущества цифровизации строительной индустрии.
5. Опасности автоматизации, роботизации и цифровизации строительной индустрии.
6. Препятствия для реализации возможностей цифровизации строительной индустрии.
7. Преимущества строительной 3d-печати.
8. Ограничения и проблемы в развитии строительной 3d-печати.
9. Направления совершенствования строительной 3d-печати.
10. Перспективные инновации в строительной индустрии.
11. Проблемы в внедрении инноваций на предприятиях строительной индустрии.
12. Меры стимулирования внедрения инноваций на предприятиях строительной индустрии.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Кейс «Обоснование инвестиций при альтернативных вариантах выпуска новой продукции»

2. Кейс «Обоснование мероприятий по организации производства инновационной продукции»

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Единая триада «наука, техника, технология». Особенности технологические инноваций в строительстве.
2. Строительство как система. Области научно-прикладной деятельности в строительстве.
3. Архитектурно-строительная система (АСС) здания как доминантная категория. Конструктивная система здания как определяющий элемент АСС.
4. Традиционные и перспективные конструктивные системы зданий. Анализ взаимосвязей между элементами в современных перспективных конструктивных системах зданий.
5. Основные проблемы в сфере жилищного строительства и направления их решения.
6. Инновации и развитие цивилизации. Инновационная основа технологических революций.
7. Технологические уклады современной цивилизации. Характеристика строительства в обществах разных технологических укладов.
8. Инновации в архитектуре и строительстве. Ретроспектива инноваций в развитии конструктивных систем зданий.
9. Инновации в архитектуре и строительстве. Ретроспектива инноваций в методах расчета конструкций.
10. Ретроспектива инноваций в развитии строительных материалов.
11. Тенденции в развитии цивилизации и «вызовы времени» для строительной индустрии.
12. Биосферно-совместимая среда обитания человека: общие понятия.
13. Функции города, удовлетворяющие рациональные потребности человека.
14. Концепция преобразования города в биотехносферный и развивающий человека.
15. Перспективные направления развития строительной науки, техники и технологии в обеспечении биосферно-совместимой среды обитания.
16. Принципы «Зеленого строительства» как реализация концепции биосферно-совместимой среды обитания.
17. Цифровизация как инструмент развития строительной науки, техники и технологии.
18. Цифровые технологии в материаловедении и строительно-технологических процессах.
19. Автоматизация, роботизация и компьютеризация производства.
20. Строительная 3D-печать: принципы реализации.
21. Проблемы продвижения 3D-аддитивных технологий в строительстве.
22. Развитие технологических платформ производства строительных композитов

23.Строительные композиты нового поколения: принципы модифицирования структуры и управления свойствами.

24.Современное состояние и достижения в материаловедении и технологии строительных композитов.

25. Концепции «нано» в современной технологической платформе получения композитов.

20. Технологический уровень строительной индустрии и проблемы внедрения технологических инноваций.

21. Фундаментальные проблемы и современные концептуальные требования к развитию строительной науки.

22. Перспективные направления развития градостроительства и архитектуры.

23. Перспективные направления совершенствования типов конструкций, их технической эксплуатации и конструкционной безопасности и методы расчёта в современном проектировании.

24. Перспективные направления развития строительного материаловедения и технологий

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

При проведении практических занятий активность студентов и их уровень освоения компетенций оценивается по балльной системе.

Система балльного оценивания

Занятия – круглые столы (№1-4)		Занятия – кейсы (№5-9)	
Форма активности	Количество баллов	Форма активности	Количество баллов
Презентация доклада	15	Участие в решении кейса	10
Вопрос к докладчику	1	Защита решений	5
Выступление с аргументированной критикой	5	Вопрос к группе разработчиков кейса	1
		Выступление с аргументированной критикой	5
Лекции	+2 балла за посещение 1 лекции, - 2 балла за пропуск 1 лекции		

По результатам балльного оценивания выставляется зачет:

- «зачтено», если набрано более 150 баллов,
- «незачтено», если набрано 120-149 баллов,

Если студент набрал менее 100 баллов за работу в семестре или хочет повысить оценку, он сдает зачет в традиционной форме.

При проведении зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по вопросам на экзамене не должен превышать 0,5 астрономических часов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Строительство как область научно-прикладной деятельности	ПК-2, ПК-3	Доклад и его защита, решение кейсов
2	Ретроспектива научных и технологических инноваций в строительстве	ПК-2, ПК-3	Доклад и его защита
3	Приоритетные направления развития архитектуры, градостроительства и строительных наук	ПК-2, ПК-3	Доклад и его защита
4	Биосферно-совместимая среда обитания как цель развития строительной науки, техники и технологии	ПК-2, ПК-3	Доклад и его защита, решение кейсов
5	Цифровизация как инструмент развития строительной науки, техники и технологии	ПК-2, ПК-3	Доклад и его защита, решение кейсов
6	Строительные композиты нового поколения. Принципы модифицирования структуры и управления свойствами	ПК-2, ПК-3	Доклад и его защита, решение кейсов

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При проведении практических занятий по дисциплине «Технологические инновации в строительстве» используются активные и интерактивные формы проведения занятий:

- анализ конкретных ситуаций (case-study) – развивает способность у обучающихся к анализу производственных задач;
- круглый стол - метод активного обучения, позволяющий закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, научить процедуре ведения дискуссии.

Решение кейсов осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 1 час. Затем осуществляется защита решений и подсчитываются баллы.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Асаул А.Н., Карпов Б. М., Перевязкин В. Б., Старовойтов М. К. й. Модернизация экономики на основе технологических инноваций -СПб: АНО ИПЭВ, 2008. - 606 с.
2. Уськов В. В. Инновации в строительстве: организация и управление. – М.: Изд-во: Инфра-Инженерия, 2008. -213 с.
3. Ильичёв В. А. Биосферная совместимость: Технологии внедрения инноваций. Города, развивающие человека. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. — 240 с.
4. Каприелов С.С., Шейнфельд А.В., Кардумян Г.С. Новые модифицированные бетоны - М.: ООО «Типография Парадиз», 2010.- 258 с.
5. Чернышов Е.М., Артамонова О.В., Славчева Г.С. Наномодифицирование систем твердения в структуре строительных композитов: монография. – Воронеж: Изд. Научная книга, 2016. – 132 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Укажите перечень информационных технологий

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс
2. Компьютерная программа «Стройконсультант»
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
4. Электронно-библиотечная система «Elibrary»

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технологические инновации в строительстве» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета _____. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые

	слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Круглые столы по обсуждению докладов, решение и защита кейсов.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - подготовка докладов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--