

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Панфилов Д.В.

«23»  2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Энергосберегающие и биосферосовместимые технологии  
строительства»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Инновационное проектирование зданий и территориальных  
объектов

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы  
Заведующий кафедрой  
Проектирования зданий и  
сооружений им.Н.В.  
Троицкого




Д.В. Кочегаров

Руководитель ОПОП



О.А. Сотникова



О.А. Сотникова

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является изучение особенностей проектирования зданий, ограждающих конструкций в условиях современных требований энергосберегающих технологии, а также приобретение знаний преобразовании урбанизированной среды из враждебной человеку в биосфер совместимую.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- получение теоретических и практических навыков в направлении развития творческих способностей и умений самостоятельно решать архитектурные, планировочные и конструктивные задачи, с учетом энергосберегающих технологий.

- приобретение навыков в оценке качества городской среды с позиций изучения благоприятности для здоровья человека условий проживания или пребывания в городской застройке, в зданиях и сооружениях

- применение способов повышения энергетической эффективности зданий при использовании различных видов энергоресурсов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Энергосберегающие и биосферосовместимые технологии строительства» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Энергосберегающие и биосферосовместимые технологии строительства» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен организовывать подготовку к проектированию и разработку проекта, а также осуществлять по нему авторский надзор за соблюдением утвержденных проектных решений по обеспечению требований энергоэффективности зданий, строений и сооружений

ПК-3 - Способен обосновывать цели обустройства территорий, организовывать планировать и осуществлять разработку градостроительной документации применительно к территориальному объекту

ПК-4 - Способен формулировать задачи научного исследования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• Профессиональная строительная терминология и терминология цифрового моделирования на русском и английском языке;</li><li>• Система стандартизации и технического регулирования в строительстве;</li><li>• Требования нормативных правовых актов и</li></ul>

	<p>документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к составу и содержанию разделов проектной и рабочей документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li><li>• Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к разработке и оформлению технических заданий на проектирование системы снабжения энергетическими ресурсами;</li><li>• Порядок прохождения экспертизы проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений и внесения в нее изменений по результатам;</li><li>• Виды проектных работ и требования к квалификации инженеров-проектировщиков;</li><li>• Порядок согласования и утверждения проектной документации;</li><li>• Порядок составления графика выполнения проектных работ;</li><li>• Требования сводов правил обеспечения необходимой надежности, долговечности и безопасности системы снабжения энергетическими ресурсами в целом, а также отдельных ее элементов;</li><li>• Параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения;</li><li>• Порядок и способы проведения технико-экономического анализа принятых решений;</li><li>• Порядок координации работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li><li>• Правила применения программных средств для оформления экспертного заключения по результатам оценки соответствия проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами требованиям действующих нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и при необходимости специальным техническим условиям;</li><li>• Передовой российский и зарубежный опыт разработки проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li><li>• Порядок и способы проведения проверки соответствия проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами требованиям действующих нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и при необходимости специальным техническим</li></ul>
--	---

	<p>условиям;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства;</li><li>• Способы создания и представления компонентов информационной модели объекта капитального строительства в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации;</li><li>• Уровни детализации информационной модели объекта капитального строительства;</li><li>• Цели, задачи и принципы информационного моделирования (в рамках своей дисциплины);</li><li>• Методики создания компонентов информационной модели объекта капитального строительства;</li><li>• Форматы представления данных информационной модели объекта капитального строительства и ее элементов;</li><li>• Форматы хранения данных информационной модели объекта капитального строительства;</li><li>• Форматы передачи данных информационной модели объекта капитального строительства, в том числе открытых;</li><li>• Правила работы в специализированном программном обеспечении для написания и модификации документов, выполнения расчетов;</li><li>• Основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла объекта строительства;</li><li>• Методики и процедуры системы менеджмента качества в строительстве;</li><li>• Требования охраны труда и промышленной безопасности;</li><li>• Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности, регламентирующие осуществление авторского надзора за строительными и специальными работами;</li><li>• Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к проектированию и строительству;</li><li>• Порядок и формы осуществления контроля соблюдения утвержденных проектных решений в процессе строительного и специальных работ;</li><li>• Правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации;</li><li>• Принципы, алгоритмы и стандарты работы при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства;</li><li>• Состав, порядок, правила оформления и ведения документов авторского надзора (журнал, графики);</li><li>• Формы и методы проведения консультаций в процессе строительства объекта;</li><li>• Порядок и правила внесения изменений в проектную документацию в случае уточнения технических решений;</li><li>• Стандарты и своды правил на разработку информационной модели объекта капитального</li></ul>
--	---

	<p>строительства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Функциональные возможности программных и технических средств при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объекта капитального строительства.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять критерии отбора исполнителей работ по разработке раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Выбирать разработчиков раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Оценивать своевременность подготовки разработчиками разделов проектной документации в части, касающейся ;повышения энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, и определять перечень компенсирующих мероприятий;</li> <li>• Оценивать полноту исходных данных для проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Определять календарные сроки начала и окончания проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Оценивать своевременность подготовки раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений в соответствии с установленным графиком;</li> <li>• Оценивать принятые решения раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений в соответствии с нормативно-техническими требованиями к энергетической эффективности;</li> <li>• Выбирать способы и алгоритмы координации работ между разработчиками разделов проектной документации;</li> <li>• Выбирать методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов об эффективности деятельности проектного подразделения по подготовке проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li> <li>• Определять критерии отбора исполнителей работ по разработке раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Выбирать алгоритм и способы работы в программных и технических средствах при формировании и ведении ;информационной</li> </ul>

	<p>модели объекта капитального строительства</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбирать алгоритм передачи данных информационной модели объекта капитального строительства в части, касающейся системы снабжения энергетическими ресурсами, смежным разработчикам коллектива разработчиков информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации;</li> <li>• Определять порядок и сроки внесения изменений в проектную документацию по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений после прохождения экспертизы;</li> <li>• Просматривать и извлекать данные из информационной модели объекта капитального строительства, созданные другими специалистами;</li> <li>• Использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения отклонений и нарушений, выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора;</li> <li>• Анализировать организационно-технологическую документацию, подготовленную подрядчиком;</li> <li>• Оценивать соблюдение утвержденных проектных решений, в том числе с использованием данных информационной модели объекта капитального строительства, определять необходимость внесения изменений в проектную документацию;</li> <li>• Выбирать формы консультирования в процессе строительства объекта;</li> <li>• Оценивать процесс ведения документов авторского надзора в соответствии с установленными требованиями;</li> <li>• Определять необходимость и порядок внесения изменений в информационную модель объекта капитального строительства.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценкой полноты исходных данных для проектирования и необходимых мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений ;</li> <li>• Организацией работ между разработчиками разделов проектной документации;</li> <li>• Разработкой и чтением эскизных и рабочих чертежей;</li> <li>• Выбором и обоснованием оптимальных средств и методов устранения нарушений, выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора;</li> <li>• Оценкой принятых решений раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений в соответствии с нормативно-техническими требованиями к энергетической эффективности;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценкой соблюдения утвержденных проектных решений, в том числе с использованием данных информационной модели объекта капитального строительства, определять необходимость внесения изменений в проектную документацию;</li> <li>• Техническим руководством процессами разработки и реализации проекта по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Организацией и контролем подготовки проекта по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Осуществлением авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений.</li> </ul>
ПК-3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Требования к процессу и результатам разработки документации в одном из содержательных разделов документации (функционально-планировочные, историко-культурные, транспортные, инженерно-технические, ландшафтно-экологические, защиты территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, проведение мероприятий по гражданской обороне и обеспечению пожарной безопасности);</li> <li>• Требования нормативных правовых актов и документов, регламентирующих область территориального планирования и градостроительного проектирования в Российской Федерации;</li> <li>• Требования нормативных документов по охране окружающей природной среды и безопасности жизнедеятельности;</li> <li>• Методология оценки качества территориально-пространственной среды поселения;</li> <li>• Методология территориального маркетинга и брендинга;</li> <li>• Методология экономики и социологии градостроительства;</li> <li>• Методология стратегического планирования развития территорий и поселений;</li> <li>• Методики, способы, приемы и технологии градостроительного планирования и проектирования (на национальном уровне, на уровне региона (нескольких регионов), на уровне субъекта Российской Федерации, части субъекта Российской Федерации (несколько субъектов Российской Федерации), на уровне муниципального района, части муниципального района (несколько муниципальных районов) в городских округах, в пригородных зонах, поселениях);</li> <li>• Методы, способы, приемы и технологии прогнозирования последствий реализации градостроительных решений (на национальном уровне, на уровне региона (нескольких регионов),</li> </ul>

	<p>на уровне субъекта Российской Федерации, части субъекта Российской Федерации (несколько субъектов Российской Федерации), на уровне муниципального района, части муниципального района (нескольких муниципальных районов) в городских округах, поселениях и отдельных зонах при необходимости);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Методы, способы, приемы и технологии проектирования территориальных зон (жилых, общественно-деловых, производственных, сельскохозяйственного назначения, рекреационного назначения, особо охраняемых территорий, зон специального назначения);</li><li>• Методы, способы, приемы и технологии проектирования земельных участков (институциональных, жилых, общественно-деловых, производственных, сельскохозяйственных, рекреационных, специальных);</li><li>• Институциональная организация градостроительного и архитектурно-строительного проектного дела в Российской Федерации;</li><li>• Всемирная история архитектуры, градостроительства и дизайна;</li><li>• Современные средства автоматизации деятельности в области градостроительства, включая автоматизированные информационные системы;</li><li>• Количественные и качественные методы сравнительной оценки градостроительных решений;</li><li>• Методы градостроительного, пространственного, территориального, экономического анализа, планирования и прогнозирования развития территориального объекта по альтернативным вариантам градостроительных решений;</li><li>• Виды градостроительной документации, их взаимосвязи, методологии, методики и технологии их разработки в Российской Федерации (при необходимости - и в зарубежных странах);</li><li>• Виды и взаимосвязи развития территориальных объектов;</li><li>• Методология градостроительного проектирования и планирования;</li><li>• Методология формирования инженерно-транспортной инфраструктуры территорий и поселений;</li><li>• Современные методики, технологии анализа состояния, условий и тенденций изменений использования и обустройства территорий;</li><li>• Современные методики, технологии учета взаимосвязей развития компонентов планировочной структуры (планировочных центров, осей, районов и зон) различных территориальных уровней;</li><li>• Современные методики, технологии обеспечения взаимосогласованной пространственной организации с учетом инновационного развития социальной, производственной, транспортной и инженерных инфраструктур; взаимосвязи</li></ul>
--	---



	<p>компонентов каждой из этих инфраструктур между собой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Современные методики, технологии обеспечения взаимосогласованной пространственной организации создания и поддержания градостроительной безопасности, сохранения особо ценной природной и историко-культурной среды;</li> <li>• Приемы, методы и средства пространственного и градостроительного анализа территории;</li> <li>• Принципы стратегического планирования развития территорий и поселений;</li> <li>• Принципы градостроительного планирования и проектирования территориальных объектов;</li> <li>• Система конкурсных процедур сферы градостроительной деятельности в Российской Федерации;</li> <li>• Принципы устойчивого развития территорий;</li> <li>• Базовые принципы и методы градостроительной экологии и природопользования;</li> <li>• Принципы экономики и социологии градостроительства;</li> <li>• Принципы формирования инженерно-транспортной инфраструктуры территорий и поселений;</li> <li>• Основы инжиниринга в градостроительной деятельности;</li> <li>• Принципы подземного, наземного и надземного планирования и проектирования территориального объекта;</li> <li>• Принципы оценки качества территориально-пространственной среды поселения;</li> <li>• Система государственного и муниципального управления в области градостроительства в Российской Федерации;</li> <li>• Система взаимодействия субъектов градостроительной деятельности в Российской Федерации;</li> <li>• Принципы информационного обеспечения градостроительной деятельности;</li> <li>• Бюджетное и финансовое обеспечение градостроительных проектов;</li> <li>• Методология управления градостроительными проектами и программами;</li> <li>• Основы научной организации труда и нормирования;</li> <li>• Методы и средства коммуникаций в области территориального планирования и градостроительного проектирования;</li> <li>• Методы и средства участия общественности в области градостроительства;</li> <li>• Каналы взаимодействия и методы коммуникации субъектов внешнего окружения в области градостроительства;</li> <li>• Теория и история планирования территориальных объектов</li> <li>• Научная организация и нормирование труда;</li> <li>• Система современных средств информационно-коммуникационных технологий применительно к области градостроительства;</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Система современных средств информационно-коммуникационных технологий применительно к области градостроительства;</li> <li>• Принципы градостроительного планирования и проектирования территориальных объектов;</li> <li>• Базовые принципы инжиниринга в градостроительной деятельности;</li> <li>• Основы информационного обеспечения градостроительной деятельности;</li> <li>• Межправительственные (межструктурные) отношения в области градостроительства;</li> <li>• Принципы и методы вовлечения общественности в планирование.</li> </ul>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать проектную, нормативную правовую, нормативно-техническую документацию для получения необходимых сведений в области градостроительства;</li> <li>• Применять современные методы, способы, приемы и технологии подготовки градостроительных решений;</li> <li>• Анализировать большие массивы информации профессионального содержания в области градостроительства, обобщать и систематизировать сведения в различных видах и формах;</li> <li>• Разрабатывать градостроительные решения (специализированные, междисциплинарные, концептуальные, инновационные);</li> <li>• Использовать современные средства информационных и информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности в области градостроительства;</li> <li>• Прогнозировать последствия реализации градостроительных решений;</li> <li>• Оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями в области градостроительства;</li> <li>• Обоснованно определять свойства и качества вариантов градостроительных решений для выбора оптимального градостроительного решения для разработки градостроительной документации;</li> <li>• Моделировать градостроительные решения для определения последствий их принятия;</li> <li>• Коммуницировать с субъектами внешнего окружения в контексте профессиональной деятельности в области градостроительства;</li> <li>• Анализировать большие массивы информации профессионального содержания в области градостроительства для определения конкретного территориального объекта и вида градостроительной документации;</li> <li>• Коммуницировать с субъектами внешнего окружения (заказчиками градостроительной документации и заинтересованными физическими и юридическими лицами) в целях установления территориального объекта и вида разрабатываемой градостроительной документации, получения необходимых данных для разработки градостроительной</li> </ul>

	<p>документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять потребность в пространственном преобразовании территориального объекта на основе внешней информации;</li> <li>• Определять потребности в исследованиях и изысканиях для разработки градостроительной документации;</li> <li>• Определять принципы, цели и средства планирования и проектирования обустройства территорий;</li> <li>• Решать профессиональные проблемы в области градостроительства, оценивать возможные риски, связанные с разработкой градостроительной документации (проведением исследований при необходимости), и принимать управленческие решения в нестандартных ситуациях;</li> <li>• Организовывать работу коллектива; координировать деятельность разработчиков градостроительной документации;</li> <li>• Организовывать профессиональное взаимодействие с организациями - партнерами по разработке градостроительной документации;</li> <li>• Анализировать информацию профессионального содержания для отбора исполнителей работ и контроля качества результатов разработки градостроительной документации;</li> <li>• Коммуницировать с заинтересованными участниками градостроительной деятельности в контексте профессиональной деятельности в области территориального планирования и градостроительного проектирования, а также организовывать такую коммуникацию;</li> <li>• Планировать деятельность по разработке градостроительной документации.</li> </ul>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализом больших объемов информации профессионального содержания в области градостроительства, обобщение и систематизация таких сведений;</li> <li>• Использованием проектной, нормативной правовой, нормативно-технической документации для получения необходимых сведений в области градостроительства;</li> <li>• Выбором методологии стратегического планирования развития территорий и поселений;</li> <li>• Использованием современных средств автоматизации деятельности в области градостроительства, включая информационные системы компьютерного моделирования и проектирования;</li> <li>• Обоснованным определением свойства и качества вариантов градостроительных решений для выбора оптимального градостроительного решения для разработки градостроительной документации;</li> <li>• Разработкой градостроительных решений (специализированные, междисциплинарные, концептуальные, инновационные);</li> <li>• Определением круга задач для пространственного преобразования территориального объекта на основе внешней информации;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оформлением документации в соответствии с утвержденными требованиями в области градостроительства;</li> <li>• Разработкой градостроительной документации для конкретного территориального объекта;</li> <li>• Формированием альтернативных вариантов градостроительных решений для разрабатываемого территориального объекта и вида градостроительной деятельности;</li> <li>• Отбором и обоснованием варианта градостроительных решений для разрабатываемого территориального объекта и вида градостроительной документации;</li> <li>• Организацией планирования и проектирования обустройства территорий применительно к конкретному территориальному объекту;</li> <li>• Определением разрабатываемого территориального объекта, целей обустройства территории и необходимой для этой разработки вида градостроительной документации;</li> <li>• Организацией разработки градостроительной документации.</li> <li>• Формированием перечня источников информации, сбор и анализ материалов публикаций российских и зарубежных источников в области научных исследований соответствующей области проектирования;</li> <li>• Постановкой задач научных исследований, систематизация выбранной информации для определения потребности в проведении научных прикладных или фундаментальных исследований для конкретных областей проектирования, в том числе с использованием автоматизированных информационных систем;</li> <li>• Организацией и проведением предпроектных научных исследований, необходимых для разработки проектной и градостроительной документации;</li> <li>• Составлением плана выполнения научно-исследовательских работ;</li> <li>• Организацией и проведением прикладных или фундаментальных научных исследований в соответствии с разработанным планом;</li> <li>• Определением сферы применения результатов научно-исследовательских работ;</li> <li>• Осуществлением научного руководства в соответствующей области знаний;</li> <li>• Определением сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</li> </ul>
ПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отечественную и международную нормативную базу в энергосбережение;</li> <li>• Основы экономики, организации производства, труда и управления организацией;</li> <li>• Методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять актуальную нормативную документацию в энергосбережение;</li> <li>• Применять методы разработки информационных,</li> </ul>

	<p>объектных, документных моделей производственных предприятий;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формированием перечня источников информации, сбор и анализ материалов публикаций российских и зарубежных источников в области научных исследований соответствующей области проектирования;</li> <li>• Постановкой задач научных исследований, систематизация выбранной информации для определения потребности в проведении научных прикладных или фундаментальных исследований для конкретных областей проектирования, в том числе с использованием автоматизированных информационных систем;</li> <li>• Организацией и проведением предпроектных научных исследований, необходимых для разработки проектной и градостроительной документации;</li> <li>• Составлением плана выполнения научно-исследовательских работ;</li> <li>• Организацией и проведением прикладных или фундаментальных научных исследований в соответствии с разработанным планом;</li> <li>• Определением сферы применения результатов научно-исследовательских работ;</li> <li>• Осуществлением научного руководства в соответствующей области знаний;</li> <li>• Определением сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</li> </ul>
--	--

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Энергосберегающие и биосферосовместимые технологии строительства» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	81	81
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

## 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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Повышение энергетической эффективности на основе использования возобновляемых источников энергии в строительстве	Основные направления стратегии энергосбережения. Этапы развития стратегии энергосбережения на основе возобновляемых источников энергии. Солнечная энергия. Способы получения электричества и тепла из солнечного излучения. Получение энергии с помощью ветрогенераторов. Приливные электростанции. Геотермальная энергия.	2	2	2	9	15
2	Общие требования энергоэффективности к зданиям	Климат местности и ориентация зданий. Солнечная радиация и инсоляция. Аэрационно-ветровой режим. Ландшафт участка застройки. Озеленение и благоустройство. Компактность застройки.	2	2	2	9	15
3	Архитектурное и объемно-планировочное решение энергоэффективных зданий	Рациональное расположение помещений в здании. Компактность строительных форм здания. Принципы проектирования атриумных пространств. Энергоэффективность зданий и факторы, влияющие на нее. Классификация энергоэффективных домов. Тепловые потери зданий. Теплоизоляционные материалы.	2	2	2	9	15
4	Инновационные энергосберегающие технологии будущего	Принципы использования солнечной энергии и остекления в пассивных домах. Системы газового лучистого отопления. Здания будущего.	2	2	2	9	15
5	Инновационные строительные материалы	Остекление трёхкамерными стеклопакетами. Высокоэффективные тепло - звукоизоляционные материалы. Тепловые насосы для энергоснабжения жилых зданий.	2	2	2	9	15
6	Принципы преобразования города в биосферосовместимый и развивающий человека.	Превращение патологии в ресурс развития градостроительства, жилищно-коммунального хозяйства и строительства Возможные практические результаты.	2	2	2	9	15
7	Оценка уровня реализуемости функций биосферосовместимого и развивающего человека города	Обобщенные научные данные об экологии, народонаселении и прогнозы развития страны. Принципы преобразования города в город, развивающий человека.	2	2	2	9	15
8	Доктрина градоустройства и стратегического планирования	Доктрина градоустройства и расселения (стратегического планирования городов). Образование как важнейшая составляющая биосферной совместимости города. Показатели социального климата города. Функции городской среды.	2	2	2	9	15
9	Предложения РААСН по развитию градостроительства, жилищно-коммунального хозяйства и	Инновационные предложения в РААСН в жилищно-коммунальном комплексе.	2	2	2	9	15

	строительства в городах и поселках	Инновационные предложения в РААСН в строительстве. Основные положения стратегии инновационного развития строительной отрасли Российской Федерации до 2030 года					
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>81</b>	<b>135</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Изучение особенностей проектировании энергоэффективных зданий. Определение этапов процесса проектирования энергоэффективного здания.
2. Определение класса энергосбережения.
3. Расчет приведённого сопротивления теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания.
4. Определение удельной характеристики теплопоступлений в здание от солнечной радиации.
5. Определение удельной характеристики бытовых тепловыделений здания.
6. Определение показателя биосферной совместимости города.
7. Методика оценки доступности объектов городской среды населению.
8. Методика оценки реализуемости функций города населению.
9. Определение показателя уровня реализации функции биосферосовместимого поселения за период в областях ЦФО. Сравнение результатов.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Эффективность тепловой защиты зданий»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- определение геометрических параметров теплозащитной оболочки;
- расчет сопротивления теплопередачи наружных ограждений;
- вычисление значения удельной теплозащитной характеристики и сравнение ее с требованиями нормами проектирования;
- определения класса энергетической эффективности здания и при проведение поэлементной корректировки сопротивления теплопередаче

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 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-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Профессиональная строительная терминология и терминология цифрового моделирования на русском и английском языке;</li> <li>• Система стандартизации и технического регулирования в строительстве;</li> <li>• Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к составу и содержанию разделов проектной и рабочей документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li> <li>• Правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li> <li>• Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к разработке и оформлению технических заданий на проектирование системы снабжения энергетическими ресурсами;</li> <li>• Порядок прохождения экспертизы проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений и внесения в нее изменений по результатам;</li> <li>• Виды проектных работ и требования к квалификации инженеров-проектировщиков;</li> <li>• Порядок согласования и утверждения проектной документации;</li> <li>• Порядок составления графика выполнения проектных работ;</li> <li>• Требования сводов правил обеспечения необходимой надежности, долговечности и безопасности системы снабжения энергетическими ресурсами в целом,</li> </ul>	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах



	<p>а также отдельных ее элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения;</li> <li>• Порядок и способы проведения технико-экономического анализа принятых решений;</li> <li>• Порядок координации работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li> <li>• Правила применения программных средств для оформления экспертного заключения по результатам оценки соответствия проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами требованиям действующих нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и при необходимости специальным техническим условиям;</li> <li>• Передовой российский и зарубежный опыт разработки проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li> <li>• Порядок и способы проведения проверки соответствия проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами требованиям действующих нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и при необходимости специальным техническим условиям;</li> <li>• Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Способы создания и представления компонентов информационной модели объекта капитального строительства в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации;</li> <li>• Уровни детализации информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Цели, задачи и принципы информационного моделирования (в рамках своей дисциплины);</li> <li>• Методики создания компонентов информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Форматы представления данных информационной модели объекта капитального строительства</li> </ul>			
--	--	--	--	--

<p>и ее элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Форматы хранения данных информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Форматы передачи данных информационной модели объекта капитального строительства, в том числе открытых;</li> <li>• Правила работы в специализированном программном обеспечении для написания и модификации документов, выполнения расчетов;</li> <li>• Основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла объекта строительства;</li> <li>• Методики и процедуры системы менеджмента качества в строительстве;</li> <li>• Требования охраны труда и промышленной безопасности;</li> <li>• Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности, регламентирующие осуществление авторского надзора за строительно-монтажными и специальными работами;</li> <li>• Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к проектированию и строительству;</li> <li>• Порядок и формы осуществления контроля соблюдения утвержденных проектных решений в процессе строительно-монтажных и специальных работ;</li> <li>• Правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации;</li> <li>• Принципы, алгоритмы и стандарты работы при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Состав, порядок, правила оформления и ведения документов авторского надзора (журнал, графики);</li> <li>• Формы и методы проведения консультаций в процессе строительства объекта;</li> <li>• Порядок и правила внесения изменений в проектную документацию в случае уточнения технических решений;</li> <li>• Стандарты и своды правил на разработку информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Функциональные возможности программных и</li> </ul>			
---	--	--	--

<p>технических средств при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объекта капитального строительства.</li> </ul>			
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять критерии отбора исполнителей работ по разработке раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Выбирать разработчиков раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Оценивать своевременность подготовки разработчиками разделов проектной документации в части, касающейся ;повышения энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, и определять перечень компенсирующих мероприятий;</li> <li>• Оценивать полноту исходных данных для проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Определять календарные сроки начала и окончания проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Оценивать своевременность подготовки раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений в соответствии с установленным графиком;</li> <li>• Оценивать принятые решения раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений в соответствии с нормативно-техническими требованиями к энергетической эффективности;</li> <li>• Выбирать способы и алгоритмы координации работ между разработчиками разделов проектной документации;</li> </ul>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбирать методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов об эффективности деятельности проектного подразделения по подготовке проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li> <li>• Определять критерии отбора исполнителей работ по разработке раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Выбирать алгоритм и способы работы в программных и технических средствах при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства</li> <li>• Выбирать алгоритм передачи данных информационной модели объекта капитального строительства в части, касающейся системы снабжения энергетическими ресурсами, смежным разработчикам коллектива разработчиков информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации;</li> <li>• Определять порядок и сроки внесения изменений в проектную документацию по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений после прохождения экспертизы;</li> <li>• Просматривать и извлекать данные из информационной модели объекта капитального строительства, созданные другими специалистами;</li> <li>• Использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения отклонений и нарушений, выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора;</li> <li>• Анализировать организационно-технологическую документацию, подготовленную подрядчиком;</li> <li>• Оценивать соблюдение утвержденных проектных решений, в том числе с использованием данных информационной модели объекта капитального строительства, определять необходимость внесения</li> </ul>			
--	--	--	--

	<p>изменений в проектную документацию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбирать формы консультирования в процессе строительства объекта;</li> <li>• Оценивать процесс ведения документов авторского надзора в соответствии с установленными требованиями;</li> <li>• Определять необходимость и порядок внесения изменений в информационную модель объекта капитального строительства.</li> </ul>			
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценкой полноты исходных данных для проектирования и необходимых мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений ;</li> <li>• Организацией работ между разработчиками разделов проектной документации;</li> <li>• Разработкой и чтением эскизных и рабочих чертежей;</li> <li>• Выбором и обоснованием оптимальных средств и методов устранения нарушений, выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора;</li> <li>• Оценкой принятых решений раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений в соответствии с нормативно-техническими требованиями к энергетической эффективности;</li> <li>• Оценкой соблюдения утвержденных проектных решений, в том числе с использованием данных информационной модели объекта капитального строительства, определять необходимость внесения изменений в проектную документацию;</li> <li>• Техническим руководством процессами разработки и реализации проекта по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Организацией и контролем подготовки проекта по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Осуществлением авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований</li> </ul>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	энергетической эффективности зданий, строений и сооружений.			
ПК-3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Требования к процессу и результатам разработки документации в одном из содержательных разделов документации (функционально-планировочные, историко-культурные, транспортные, инженерно-технические, ландшафтно-экологические, защиты территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, проведение мероприятий по гражданской обороне и обеспечению пожарной безопасности);</li> <li>• Требования нормативных правовых актов и документов, регламентирующих область территориального планирования и градостроительного проектирования в Российской Федерации;</li> <li>• Требования нормативных документов по охране окружающей природной среды и безопасности жизнедеятельности;</li> <li>• Методология оценки качества территориально-пространственной среды поселения;</li> <li>• Методология территориального маркетинга и брендинга;</li> <li>• Методология экономики и социологии градостроительства;</li> <li>• Методология стратегического планирования развития территорий и поселений;</li> <li>• Методики, способы, приемы и технологии градостроительного планирования и проектирования (на национальном уровне, на уровне региона (нескольких регионов), на уровне субъекта Российской Федерации, части субъекта Российской Федерации (несколько субъектов Российской Федерации), на уровне муниципального района, части муниципального района (нескольких муниципальных районов) в городских округах, в пригородных зонах, поселениях);</li> <li>• Методы, способы, приемы и технологии прогнозирования последствий реализации градостроительных решений (на национальном уровне, на уровне региона (нескольких регионов), на уровне субъекта Российской Федерации, части субъекта Российской Федерации (несколько</li> </ul>	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>субъектов Российской Федерации), на уровне муниципального района, части муниципального района (нескольких муниципальных районов) в городских округах, поселениях и отдельных зонах при необходимости);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы, способы, приемы и технологии проектирования территориальных зон (жилых, общественно-деловых, производственных, сельскохозяйственного назначения, рекреационного назначения, особо охраняемых территорий, зон специального назначения);</li> <li>• Методы, способы, приемы и технологии проектирования земельных участков (институциональных, жилых, общественно-деловых, производственных, сельскохозяйственных, рекреационных, специальных);</li> <li>• Институциональная организация градостроительного и архитектурно-строительного проектного дела в Российской Федерации;</li> <li>• Всемирная история архитектуры, градостроительства и дизайна;</li> <li>• Современные средства автоматизации деятельности в области градостроительства, включая автоматизированные информационные системы;</li> <li>• Количественные и качественные методы сравнительной оценки градостроительных решений;</li> <li>• Методы градостроительного, пространственного, территориального, экономического анализа, планирования и прогнозирования развития территориального объекта по альтернативным вариантам градостроительных решений;</li> <li>• Виды градостроительной документации, их взаимосвязи, методологии, методики и технологии их разработки в Российской Федерации (при необходимости - и в зарубежных странах);</li> <li>• Виды и взаимосвязи развития территориальных объектов;</li> <li>• Методология градостроительного проектирования и планирования;</li> <li>• Методология формирования инженерно-транспортной инфраструктуры территорий и поселений;</li> </ul>			
--	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Современные методики, технологии анализа состояния, условий и тенденций изменений использования и обустройства территорий;</li> <li>• Современные методики, технологии учета взаимосвязей развития компонентов планировочной структуры (планировочных центров, осей, районов и зон) различных территориальных уровней;</li> <li>• Современные методики, технологии обеспечения взаимосогласованной пространственной организации с учетом инновационного развития социальной, производственной, транспортной и инженерных инфраструктур; взаимосвязи компонентов каждой из этих инфраструктур между собой;</li> <li>• Современные методики, технологии обеспечения взаимосогласованной пространственной организации создания и поддержания градостроительной безопасности, сохранения особо ценной природной и историко-культурной среды;</li> <li>• Приемы, методы и средства пространственного и градостроительного анализа территории;</li> <li>• Принципы стратегического планирования развития территорий и поселений;</li> <li>• Принципы градостроительного планирования и проектирования территориальных объектов;</li> <li>• Система конкурсных процедур сферы градостроительной деятельности в Российской Федерации;</li> <li>• Принципы устойчивого развития территорий;</li> <li>• Базовые принципы и методы градостроительной экологии и природопользования;</li> <li>• Принципы экономики и социологии градостроительства;</li> <li>• Принципы формирования инженерно-транспортной инфраструктуры территорий и поселений;</li> <li>• Основы инжиниринга в градостроительной деятельности;</li> <li>• Принципы подземного, наземного и надземного планирования и проектирования территориального объекта;</li> <li>• Принципы оценки качества</li> </ul>			
--	---	--	--	--



	<p>территориально-пространственной среды поселения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Система государственного и муниципального управления в области градостроительства в Российской Федерации;</li> <li>• Система взаимодействия субъектов градостроительной деятельности в Российской Федерации;</li> <li>• Принципы информационного обеспечения градостроительной деятельности;</li> <li>• Бюджетное и финансовое обеспечение градостроительных проектов;</li> <li>• Методология управления градостроительными проектами и программами;</li> <li>• Основы научной организации труда и нормирования;</li> <li>• Методы и средства коммуникаций в области территориального планирования и градостроительного проектирования;</li> <li>• Методы и средства участия общественности в области градостроительства;</li> <li>• Каналы взаимодействия и методы коммуникации субъектов внешнего окружения в области градостроительства;</li> <li>• Теория и история планирования территориальных объектов</li> <li>• Научная организация и нормирование труда;</li> <li>• Система современных средств информационно-коммуникационных технологий применительно к области градостроительства;</li> <li>• Система современных средств информационно-коммуникационных технологий применительно к области градостроительства;</li> <li>• Принципы градостроительного планирования и проектирования территориальных объектов;</li> <li>• Базовые принципы инжиниринга в градостроительной деятельности;</li> <li>• Основы информационного обеспечения градостроительной деятельности;</li> <li>• Межправительственные (межструктурные) отношения в области градостроительства;</li> <li>• Принципы и методы вовлечения общественности в планирование.</li> </ul>			
--	---	--	--	--

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать проектную, нормативную правовую, нормативно-техническую документацию для получения необходимых сведений в области градостроительства;</li> <li>• Применять современные методы, способы, приемы и технологии подготовки градостроительных решений;</li> <li>• Анализировать большие массивы информации профессионального содержания в области градостроительства, обобщать и систематизировать сведения в различных видах и формах;</li> <li>• Разрабатывать градостроительные решения (специализированные, междисциплинарные, концептуальные, инновационные);</li> <li>• Использовать современные средства информационных и информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности в области градостроительства;</li> <li>• Прогнозировать последствия реализации градостроительных решений;</li> <li>• Оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями в области градостроительства;</li> <li>• Обоснованно определять свойства и качества вариантов градостроительных решений для выбора оптимального градостроительного решения для разработки градостроительной документации;</li> <li>• Моделировать градостроительные решения для определения последствий их принятия;</li> <li>• Коммуницировать с субъектами внешнего окружения в контексте профессиональной деятельности в области градостроительства;</li> <li>• Анализировать большие массивы информации профессионального содержания в области градостроительства для определения конкретного территориального объекта и вида градостроительной документации;</li> <li>• Коммуницировать с субъектами внешнего окружения (заказчиками градостроительной документации и заинтересованными</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
--	--	--	---	---

	<p>физическими и юридическими лицами) в целях установления территориального объекта и вида разрабатываемой градостроительной документации, получения необходимых данных для разработки градостроительной документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять потребность в пространственном преобразовании территориального объекта на основе внешней информации;</li> <li>• Определять потребности в исследованиях и изысканиях для разработки градостроительной документации;</li> <li>• Определять принципы, цели и средства планирования и проектирования обустройства территорий;</li> <li>• Решать профессиональные проблемы в области градостроительства, оценивать возможные риски, связанные с разработкой градостроительной документации (проведением исследований при необходимости), и принимать управленческие решения в нестандартных ситуациях;</li> <li>• Организовывать работу коллектива; координировать деятельность разработчиков градостроительной документации;</li> <li>• Организовывать профессиональное взаимодействие с организациями - партнерами по разработке градостроительной документации;</li> <li>• Анализировать информацию профессионального содержания для отбора исполнителей работ и контроля качества результатов разработки градостроительной документации;</li> <li>• Коммуницировать с заинтересованными участниками градостроительной деятельности в контексте профессиональной деятельности в области территориального планирования и градостроительного проектирования, а также организовывать такую коммуникацию;</li> <li>• Планировать деятельность по разработке градостроительной документации.</li> </ul>			
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализом больших объемов информации профессионального содержания в области градостроительства, обобщение и систематизация таких сведений;</li> <li>• Использованием проектной, нормативной правовой,</li> </ul>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	<p>нормативно-технической документации для получения необходимых сведений в области градостроительства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбором методологии стратегического планирования развития территорий и поселений;</li> <li>• Использованием современных средств автоматизации деятельности в области градостроительства, включая информационные системы компьютерного моделирования и проектирования;</li> <li>• Обоснованным определением свойства и качества вариантов градостроительных решений для выбора оптимального градостроительного решения для разработки градостроительной документации;</li> <li>• Разработкой градостроительных решений (специализированные, междисциплинарные, концептуальные, инновационные);</li> <li>• Определением круга задач для пространственного преобразования территориального объекта на основе внешней информации;</li> <li>• Оформлением документации в соответствии с утвержденными требованиями в области градостроительства;</li> <li>• Разработкой градостроительной документации для конкретного территориального объекта;</li> <li>• Формированием альтернативных вариантов градостроительных решений для разрабатываемого территориального объекта и вида градостроительной деятельности;</li> <li>• Отбором и обоснованием варианта градостроительных решений для разрабатываемого территориального объекта и вида градостроительной документации;</li> <li>• Организацией планирования и проектирования обустройства территорий применительно к конкретному территориальному объекту;</li> <li>• Определением разрабатываемого территориального объекта, целей обустройства территории и необходимой для этой разработки вида градостроительной документации;</li> <li>• Организацией разработки градостроительной документации.</li> </ul>			
--	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формированием перечня источников информации, сбор и анализ материалов публикаций российских и зарубежных источников в области научных исследований соответствующей области проектирования;</li> <li>• Постановкой задач научных исследований, систематизация выбранной информации для определения потребности в проведении научных прикладных или фундаментальных исследований для конкретных областей проектирования, в том числе с использованием автоматизированных информационных систем;</li> <li>• Организацией и проведением предпроектных научных исследований, необходимых для разработки проектной и градостроительной документации;</li> <li>• Составлением плана выполнения научно-исследовательских работ;</li> <li>• Организацией и проведением прикладных или фундаментальных научных исследований в соответствии с разработанным планом;</li> <li>• Определением сферы применения результатов научно-исследовательских работ;</li> <li>• Осуществлением научного руководства в соответствующей области знаний;</li> <li>• Определением сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</li> </ul>			
ПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отечественную и международную нормативную базу в энергосбережение;</li> <li>• Основы экономики, организации производства, труда и управления организацией;</li> <li>• Методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций.</li> </ul>	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять актуальную нормативную документацию в энергосбережение;</li> <li>• Применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий.</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формированием перечня источников информации, сбор и анализ материалов публикаций</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>российских и зарубежных источников в области научных исследований соответствующей области проектирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Постановкой задач научных исследований, систематизация выбранной информации для определения потребности в проведении научных прикладных или фундаментальных исследований для конкретных областей проектирования, в том числе с использованием автоматизированных информационных систем;</li> <li>• Организацией и проведением предпроектных научных исследований, необходимых для разработки проектной и градостроительной документации;</li> <li>• Составлением плана выполнения научно-исследовательских работ;</li> <li>• Организацией и проведением прикладных или фундаментальных научных исследований в соответствии с разработанным планом;</li> <li>• Определением сферы применения результатов научно-исследовательских работ;</li> <li>• Осуществлением научного руководства в соответствующей области знаний;</li> <li>• Определением сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</li> </ul>		программах	программах
--	---	--	------------	------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Профессиональная строительная терминология и терминология цифрового моделирования на русском и английском языке;</li> <li>• Система стандартизации и технического регулирования в строительстве;</li> <li>• Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

<p>градостроительной деятельности к составу и содержанию разделов проектной и рабочей документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li> <li>• Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к разработке и оформлению технических заданий на проектирование системы снабжения энергетическими ресурсами;</li> <li>• Порядок прохождения экспертизы проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений и внесения в нее изменений по результатам;</li> <li>• Виды проектных работ и требования к квалификации инженеров-проектировщиков;</li> <li>• Порядок согласования и утверждения проектной документации;</li> <li>• Порядок составления графика выполнения проектных работ;</li> <li>• Требования сводов правил обеспечения необходимой надежности, долговечности и безопасности системы снабжения энергетическими ресурсами в целом, а также отдельных ее элементов;</li> <li>• Параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения;</li> <li>• Порядок и способы проведения технико-экономического анализа принятых решений;</li> <li>• Порядок координации работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li> </ul>					
---	--	--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила применения программных средств для оформления экспертного заключения по результатам оценки соответствия проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами требованиям действующих нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и при необходимости специальным техническим условиям;</li> <li>• Передовой российский и зарубежный опыт разработки проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li> <li>• Порядок и способы проведения проверки соответствия проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами требованиям действующих нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и при необходимости специальным техническим условиям;</li> <li>• Правила формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Способы создания и представления компонентов информационной модели объекта капитального строительства в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации;</li> <li>• Уровни детализации информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Цели, задачи и принципы информационного моделирования (в рамках своей дисциплины);</li> <li>• Методики создания компонентов информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Форматы представления данных информационной модели объекта капитального строительства и ее элементов;</li> <li>• Форматы хранения данных информационной модели</li> </ul>					
---	--	--	--	--	--



<p>объекта капитального строительства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Форматы передачи данных информационной модели объекта капитального строительства, в том числе открытых;</li> <li>• Правила работы в специализированном программном обеспечении для написания и модификации документов, выполнения расчетов;</li> <li>• Основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла объекта строительства;</li> <li>• Методики и процедуры системы менеджмента качества в строительстве;</li> <li>• Требования охраны труда и промышленной безопасности;</li> <li>• Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности, регламентирующие осуществление авторского надзора за строительными-монтажными и специальными работами;</li> <li>• Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к проектированию и строительству;</li> <li>• Порядок и формы осуществления контроля соблюдения утвержденных проектных решений в процессе строительными-монтажными и специальными работами;</li> <li>• Правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации;</li> <li>• Принципы, алгоритмы и стандарты работы при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Состав, порядок, правила оформления и ведения документов авторского надзора (журнал, графики);</li> <li>• Формы и методы проведения консультаций в процессе строительства объекта;</li> <li>• Порядок и правила</li> </ul>					
---	--	--	--	--	--

<p>внесения изменений в проектную документацию в случае уточнения технических решений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стандарты и своды правил на разработку информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Функциональные возможности программных и технических средств при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объекта капитального строительства.</li> </ul>					
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять критерии отбора исполнителей работ по разработке раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Выбирать разработчиков раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Оценивать своевременность подготовки разработчиками разделов проектной документации в части, касающейся ;повышения энергетической эффективности зданий, строений и сооружений, и определять перечень компенсирующих мероприятий;</li> <li>• Оценивать полноту исходных данных для проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Определять календарные сроки начала и окончания проектирования мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Оценивать своевременность подготовки раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений в соответствии с</li> </ul>	<p>Решение стандартных практически решаемых задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

<p>установленным графиком;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценивать принятые решения раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений в соответствии с нормативно-техническими требованиями к энергетической эффективности;</li> <li>• Выбирать способы и алгоритмы координации работ между разработчиками разделов проектной документации;</li> <li>• Выбирать методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов об эффективности деятельности проектного подразделения по подготовке проектной документации системы снабжения энергетическими ресурсами;</li> <li>• Определять критерии отбора исполнителей работ по разработке раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Выбирать алгоритм и способы работы в программных и технических средствах при формировании и ведении ;информационной модели объекта капитального строительства</li> <li>• Выбирать алгоритм передачи данных информационной модели объекта капитального строительства в части, касающейся системы снабжения энергетическими ресурсами, смежным разработчикам коллектива разработчиков информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации;</li> <li>• Определять порядок и сроки внесения изменений в проектную документацию по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений после прохождения экспертизы;</li> <li>• Просматривать и извлекать данные из</li> </ul>					
--	--	--	--	--	--

<p>информационной модели объекта капитального строительства, созданные другими специалистами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели объекта капитального строительства;</li> <li>• Выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения отклонений и нарушений, выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора;</li> <li>• Анализировать организационно-технологическую документацию, подготовленную подрядчиком;</li> <li>• Оценивать соблюдение утвержденных проектных решений, в том числе с использованием данных информационной модели объекта капитального строительства, определять необходимость внесения изменений в проектную документацию;</li> <li>• Выбирать формы консультирования в процессе строительства объекта;</li> <li>• Оценивать процесс ведения документов авторского надзора в соответствии с установленными требованиями;</li> <li>• Определять необходимость и порядок внесения изменений в информационную модель объекта капитального строительства.</li> </ul>					
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценкой полноты исходных данных для проектирования и необходимых мероприятий по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений ;</li> <li>• Организацией работ между разработчиками разделов проектной документации;</li> <li>• Разработкой и чтением эскизных и рабочих чертежей;</li> <li>• Выбором и обоснованием оптимальных средств и методов устранения нарушений, выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора;</li> <li>• Оценкой принятых решений раздела проектной</li> </ul>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

	<p>документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений в соответствии с нормативно-техническими требованиями к энергетической эффективности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценкой соблюдения утвержденных проектных решений, в том числе с использованием данных информационной модели объекта капитального строительства, определять необходимость внесения изменений в проектную документацию;</li> <li>• Техническим руководством процессами разработки и реализации проекта по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Организацией и контролем подготовки проекта по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;</li> <li>• Осуществлением авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений раздела проектной документации по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений.</li> </ul>					
ПК-3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Требования к процессу и результатам разработки документации в одном из содержательных разделов документации (функционально-планировочные, историко-культурные, транспортные, инженерно-технические, ландшафтно-экологические, защиты территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, проведение мероприятий по гражданской обороне и обеспечению пожарной безопасности);</li> <li>• Требования нормативных правовых актов и документов, регламентирующих область территориального планирования и градостроительного</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

<p>проектирования в Российской Федерации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Требования нормативных документов по охране окружающей природной среды и безопасности жизнедеятельности;</li> <li>• Методология оценки качества территориально-пространственной среды поселения;</li> <li>• Методология территориального маркетинга и брендинга;</li> <li>• Методология экономики и социологии градостроительства;</li> <li>• Методология стратегического планирования развития территорий и поселений;</li> <li>• Методики, способы, приемы и технологии градостроительного планирования и проектирования (на национальном уровне, на уровне региона (нескольких регионов), на уровне субъекта Российской Федерации, части субъекта Российской Федерации (несколько субъектов Российской Федерации), на уровне муниципального района, части муниципального района (несколько муниципальных районов) в городских округах, в пригородных зонах, поселениях);</li> <li>• Методы, способы, приемы и технологии прогнозирования последствий реализации градостроительных решений (на национальном уровне, на уровне региона (несколько регионов), на уровне субъекта Российской Федерации, части субъекта Российской Федерации (несколько субъектов Российской Федерации), на уровне муниципального района, части муниципального района (несколько муниципальных районов) в городских округах, поселениях и отдельных зонах при необходимости);</li> <li>• Методы, способы, приемы и технологии проектирования территориальных зон (жилых, общественно-деловых, производственных, сельскохозяйственного назначения, рекреационного назначения, особо охраняемых</li> </ul>					
---	--	--	--	--	--

<p>территорий, зон специального назначения);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы, способы, приемы и технологии проектирования земельных участков (институциональных, жилых, общественно-деловых, производственных, сельскохозяйственных, рекреационных, специальных);</li> <li>• Институциональная организация градостроительного и архитектурно-строительного проектного дела в Российской Федерации;</li> <li>• Всемирная история архитектуры, градостроительства и дизайна;</li> <li>• Современные средства автоматизации деятельности в области градостроительства, включая автоматизированные информационные системы;</li> <li>• Количественные и качественные методы сравнительной оценки градостроительных решений;</li> <li>• Методы градостроительного, пространственного, территориального, экономического анализа, планирования и прогнозирования развития территориального объекта по альтернативным вариантам градостроительных решений;</li> <li>• Виды градостроительной документации, их взаимосвязи, методологии, методики и технологии их разработки в Российской Федерации (при необходимости - и в зарубежных странах);</li> <li>• Виды и взаимосвязи развития территориальных объектов;</li> <li>• Методология градостроительного проектирования и планирования;</li> <li>• Методология формирования инженерно-транспортной инфраструктуры территорий и поселений;</li> <li>• Современные методики, технологии анализа состояния, условий и тенденций изменений использования и обустройства территорий;</li> <li>• Современные методики, технологии учета взаимосвязей развития компонентов</li> </ul>					
--	--	--	--	--	--

<p>планировочной структуры (планировочных центров, осей, районов и зон) различных территориальных уровней;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Современные методики, технологии обеспечения взаимосогласованной пространственной организации с учетом инновационного развития социальной, производственной, транспортной и инженерных инфраструктур; взаимосвязи компонентов каждой из этих инфраструктур между собой;</li> <li>• Современные методики, технологии обеспечения взаимосогласованной пространственной организации создания и поддержания градостроительной безопасности, сохранения особо ценной природной и историко-культурной среды;</li> <li>• Приемы, методы и средства пространственного и градостроительного анализа территории;</li> <li>• Принципы стратегического планирования развития территорий и поселений;</li> <li>• Принципы градостроительного планирования и проектирования территориальных объектов;</li> <li>• Система конкурсных процедур сферы градостроительной деятельности в Российской Федерации;</li> <li>• Принципы устойчивого развития территорий;</li> <li>• Базовые принципы и методы градостроительной экологии и природопользования;</li> <li>• Принципы экономики и социологии градостроительства;</li> <li>• Принципы формирования инженерно-транспортной инфраструктуры территорий и поселений;</li> <li>• Основы инжиниринга в градостроительной деятельности;</li> <li>• Принципы подземного, наземного и надземного планирования и проектирования территориального объекта;</li> <li>• Принципы оценки качества территориально-пространственной среды поселения;</li> <li>• Система государственного и</li> </ul>					
---	--	--	--	--	--



<p>муниципального управления в области градостроительства в Российской Федерации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Система взаимодействия субъектов градостроительной деятельности в Российской Федерации;</li> <li>• Принципы информационного обеспечения градостроительной деятельности;</li> <li>• Бюджетное и финансовое обеспечение градостроительных проектов;</li> <li>• Методология управления градостроительными проектами и программами;</li> <li>• Основы научной организации труда и нормирования;</li> <li>• Методы и средства коммуникаций в области территориального планирования и градостроительного проектирования;</li> <li>• Методы и средства участия общественности в области градостроительства;</li> <li>• Каналы взаимодействия и методы коммуникации субъектов внешнего окружения в области градостроительства;</li> <li>• Теория и история планирования территориальных объектов</li> <li>• Научная организация и нормирование труда;</li> <li>• Система современных средств информационно-коммуникационных технологий применительно к области градостроительства;</li> <li>• Система современных средств информационно-коммуникационных технологий применительно к области градостроительства;</li> <li>• Принципы градостроительного планирования и проектирования территориальных объектов;</li> <li>• Базовые принципы инжиниринга в градостроительной деятельности;</li> <li>• Основы информационного обеспечения градостроительной деятельности;</li> <li>• Межправительственные (межструктурные) отношения в области градостроительства;</li> <li>• Принципы и методы вовлечения общественности в планирование.</li> </ul>					
--	--	--	--	--	--

<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать проектную, нормативную правовую, нормативно-техническую документацию для получения необходимых сведений в области градостроительства;</li> <li>• Применять современные методы, способы, приемы и технологии подготовки градостроительных решений;</li> <li>• Анализировать большие массивы информации профессионального содержания в области градостроительства, обобщать и систематизировать сведения в различных видах и формах;</li> <li>• Разрабатывать градостроительные решения (специализированные, междисциплинарные, концептуальные, инновационные);</li> <li>• Использовать современные средства информационных и информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности в области градостроительства;</li> <li>• Прогнозировать последствия реализации градостроительных решений;</li> <li>• Оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями в области градостроительства;</li> <li>• Обоснованно определять свойства и качества вариантов градостроительных решений для выбора оптимального градостроительного решения для разработки градостроительной документации;</li> <li>• Моделировать градостроительные решения для определения последствий их принятия;</li> <li>• Коммуницировать с субъектами внешнего окружения в контексте профессиональной деятельности в области градостроительства;</li> <li>• Анализировать большие массивы информации профессионального содержания в области градостроительства для определения конкретного территориального объекта и вида градостроительной документации;</li> </ul>	<p>Решение стандартных практически задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
---	--	---	--	---	-------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коммуницировать с субъектами внешнего окружения (заказчиками градостроительной документации и заинтересованными физическими и юридическими лицами) в целях установления территориального объекта и вида разрабатываемой градостроительной документации, получения необходимых данных для разработки градостроительной документации;</li> <li>• Определять потребность в пространственном преобразовании территориального объекта на основе внешней информации;</li> <li>• Определять потребности в исследованиях и изысканиях для разработки градостроительной документации;</li> <li>• Определять принципы, цели и средства планирования и проектирования обустройства территорий;</li> <li>• Решать профессиональные проблемы в области градостроительства, оценивать возможные риски, связанные с разработкой градостроительной документации (проведением исследований при необходимости), и принимать управленческие решения в нестандартных ситуациях;</li> <li>• Организовывать работу коллектива; координировать деятельность разработчиков градостроительной документации;</li> <li>• Организовывать профессиональное взаимодействие с организациями - партнерами по разработке градостроительной документации;</li> <li>• Анализировать информацию профессионального содержания для отбора исполнителей работ и контроля качества результатов разработки градостроительной документации;</li> <li>• Коммуницировать с заинтересованными участниками градостроительной деятельности в контексте профессиональной деятельности в области территориального планирования и градостроительного</li> </ul>					
--	--	--	--	--	--

<p>проектирования, а также организовывать такую коммуникацию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Планировать деятельность по разработке градостроительной документации.</li> </ul>					
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализом больших объемов информации профессионального содержания в области градостроительства, обобщение и систематизация таких сведений;</li> <li>• Использованием проектной, нормативной правовой, нормативно-технической документации для получения необходимых сведений в области градостроительства;</li> <li>• Выбором методологии стратегического планирования развития территорий и поселений;</li> <li>• Использованием современных средств автоматизации деятельности в области градостроительства, включая информационные системы компьютерного моделирования и проектирования;</li> <li>• Обоснованным определением свойства и качества вариантов градостроительных решений для выбора оптимального градостроительного решения для разработки градостроительной документации;</li> <li>• Разработкой градостроительных решений (специализированные, междисциплинарные, концептуальные, инновационные);</li> <li>• Определением круга задач для пространственного преобразования территориального объекта на основе внешней информации;</li> <li>• Оформлением документации в соответствии с утвержденными требованиями в области градостроительства;</li> <li>• Разработкой градостроительной документации для конкретного территориального объекта;</li> <li>• Формированием альтернативных вариантов градостроительных решений для</li> </ul>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

<p>разрабатываемого территориального объекта и вида градостроительной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отбором и обоснованием варианта градостроительных решений для разрабатываемого территориального объекта и вида градостроительной документации;</li> <li>• Организацией планирования и проектирования обустройства территорий применительно к конкретному территориальному объекту;</li> <li>• Определением разрабатываемого территориального объекта, целей обустройства территории и необходимой для этой разработки вида градостроительной документации;</li> <li>• Организацией разработки градостроительной документации.</li> <li>• Формированием перечня источников информации, сбор и анализ материалов публикаций российских и зарубежных источников в области научных исследований соответствующей области проектирования;</li> <li>• Постановкой задач научных исследований, систематизация выбранной информации для определения потребности в проведении научных прикладных или фундаментальных исследований для конкретных областей проектирования, в том числе с использованием автоматизированных информационных систем;</li> <li>• Организацией и проведением предпроектных научных исследований, необходимых для разработки проектной и градостроительной документации;</li> <li>• Составлением плана выполнения научно-исследовательских работ;</li> <li>• Организацией и проведением прикладных или фундаментальных научных исследований в соответствии с разработанным планом;</li> <li>• Определением сферы применения результатов научно-исследовательских работ;</li> <li>• Осуществлением научного руководства в соответствующей области</li> </ul>					
---	--	--	--	--	--

	<p>знаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определением сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</li> </ul>					
ПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отечественную и международную нормативную базу в энергосбережение;</li> <li>• Основы экономики, организации производства, труда и управления организацией;</li> <li>• Методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных организаций.</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять актуальную нормативную документацию в энергосбережение;</li> <li>• Применять методы разработки информационных, объектных, документных моделей производственных предприятий.</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Формированием перечня источников информации, сбор и анализ материалов публикаций российских и зарубежных источников в области научных исследований соответствующей области проектирования;</li> <li>• Постановкой задач научных исследований, систематизация выбранной информации для определения потребности в проведении научных прикладных или фундаментальных исследований для конкретных областей проектирования, в том числе с использованием автоматизированных информационных систем;</li> <li>• Организацией и проведением предпроектных научных исследований, необходимых для разработки проектной и градостроительной документации;</li> <li>• Составлением плана выполнения научно-исследовательских работ;</li> <li>• Организацией и проведением прикладных или фундаментальных научных исследований в соответствии с разработанным планом;</li> <li>• Определением сферы применения результатов научно-исследовательских работ;</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Осуществлением научного руководства в соответствующей области знаний;</li> <li>• Определением сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</li> </ul>					
---	--	--	--	--	--

## **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**

1. Оптимальная форма здания с соотношением сторон (для снижения теплопотерь):

- а) 1:1:1;*
- б) 3:1:2;*
- в) 3:3:4;*
- г) 2:2:2.*

2. Под энергоэкономичным зданием понимаем:

- а) здание с улучшенным объемно-планировочным решением;*
- б) здание с максимальной экономией энергоресурсов;*
- в) здание с экономичным расходом строительных материалов;*
- г) здание, в котором запроектировано экономичное расходование водных*

*ресурсов.*

3. Энергоактивное здание – это ...

- а) здание способное накапливать и передавать энергию возобновляемых источников;*
- б) здание с повышенным потреблением тепловых ресурсов;*
- в) здание с увеличенными тепловыми потерями;*
- г) здание, в котором главный фасад ориентирован на южную сторону*

*горизонта.*

4. Энергетический паспорт здание включает:

- а) нормативные параметры теплозащиты здания;*
- б) расчетные, проектные показатели здания;*
- в) климатическую характеристику района;*
- г) мероприятия по снижению энергетической эффективности.*

5. К нормативным показателям теплозащиты здания относят:

- а) требуемое сопротивление теплопередачи;*
- б) требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций;*
- в) расчетное количество этажей;*
- г) показатель компактности здания.*

6. К расчетным показателям и характеристикам зданий относят:

- а) объемно-планировочные показатели;*
- б) требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций;*
- в) энергетические нагрузки на систему инженерного оборудования;*

г) *удельный расход тепловой энергии.*

7. Для объемно-планировочного решения зданий, проектируемых в 1-ом климатическом районе, характерно:

а) *увеличение ширины корпуса;*

б) *увеличение числа наружных входов;*

в) *увеличение этажности;*

г) *уменьшение количества летних помещений.*

8. Для объемно-планировочного решения зданий, проектируемых во 2-ом климатическом районе, характерно:

а) *компактное объемно-планировочное решение;*

б) *проектирование открытых летних помещений;*

в) *проектирование закрытых летних помещений;*

г) *увеличение ширины корпуса.*

9. Для объемно-планировочного решения зданий, проектируемых в 4-ом климатическом районе, характерно:

а) *обеспечение мер по борьбе с солнечным перегревом;*

б) *активное проветривание внутренней среды;*

в) *сокращение летних помещений;*

г) *компактное объемно-планировочное решение.*

10. На снижение теплопотерь здания влияет:

а) *форма здания в виде куба;*

б) *форма здания в виде параллелепипеда;*

в) *форма здания в виде круга;*

г) *форма здания в виде эллипса.*

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Чему равно термическое сопротивление слоя толщиной 0,1 м из материала с коэффициентом теплопроводности 0,25 Вт/м °С

1)  $2,5 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$ ;

2)  $4,0 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$ ;

3)  $0,025 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$

4)  $0,4 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$ .

2. Во сколько раз интенсивность шума одного из двух источников больше интенсивности другого, если разница между уровнями шума, создаваемого ими, равна:

1) 3 дБ;

2) 7 дБ;

3) 10 дБ;

4) 20 дБ.

3. Наружная освещенность равна 1200 лк. Чему равно значение внутренней освещенности, если коэффициент естественной освещенности составляет 1,5 %

1) 18 лк;

2) 8 лк;

3) 0,75 лк;

4) 100 лк.

4. Чему равен температурный перепад между внутренним воздухом и внутренней поверхностью стены, если  $R_0=3 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$ ,  $t_в=20 \text{ °С}$ ,  $t_н=-6,1 \text{ °С}$ , коэффициент теплоотдачи



внутренней поверхности  $\alpha_в=8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}$

- 1)  $2,5 \text{ } ^\circ\text{С}$ ;
- 2)  $1,0 \text{ } ^\circ\text{С}$ ;
- 3)  $1,5 \text{ } ^\circ\text{С}$ ;
- 4)  $0,2 \text{ } ^\circ\text{С}$ .

5. Нормальному температурно-влажностному режиму жилых комнат соответствуют параметры

- 1)  $t_в=15^\circ\text{С}$ ,  $\varphi_в=75\%$ ;
- 2)  $t_в=18^\circ\text{С}$ ,  $\varphi_в=75\%$ ;
- 3)  $t_в=20^\circ\text{С}$ ,  $\varphi_в=40\%$ ;
- 4)  $t_в=20^\circ\text{С}$ ,  $\varphi_в=55\%$ ;

6. Значение тепловой инерции ограждения  $D$  для «легких» конструкций находится в пределах

- 1)  $4 < D < 7$ ;
- 2)  $0 < D < 1,5$ ;
- 3)  $7 < D$ ;
- 4)  $1,5 < D < 4$ .

7. Утеплитель в наружной стене бани следует располагать по толщине

- 1) снаружи;
- 2) посередине;
- 3) изнутри;
- 4) на обеих поверхностях.

8. Чему равна относительная влажность воздуха  $\varphi$ , если действительная упругость водяного пара  $e=1055 \text{ Па}$ , а максимально возможная  $E=2340 \text{ Па}$

- 1)  $55\%$ ;
- 2)  $45\%$ ;
- 3)  $75\%$ ;
- 4)  $22\%$ .

9. Тепловую устойчивость пола следует проверять, если его поверхность выполнена

- 1) из досок;
- 2) паркетной;
- 3) из линолеума на теплоизоляционной основе;
- 4) из мозаичного бетона.

10. Коэффициент естественной освещенности не зависит от

- 1) размера окна;
- 2) времени суток;
- 3) типа переплетов;
- 4) вида стекла.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Чему равен тепловой поток, проходящий через  $1 \text{ м}^2$  стены толщиной  $100 \text{ мм}$ , если температуры на поверхностях стенки  $100 \text{ } ^\circ\text{С}$  и  $90 \text{ } ^\circ\text{С}$ , коэффициент теплопроводности  $0,5 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$

- 1)  $50 \text{ Вт}$ ;
- 2)  $0,5 \text{ Вт}$ ;
- 3)  $0,1 \text{ Вт}$ ;
- 4)  $100 \text{ Вт}$ .

2. Чему равна температура на внутренней поверхности стены, если  $R_0=3 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{С/Вт}$ ,  $t_в=20^\circ\text{С}$ ,  $t_н=-6,1^\circ\text{С}$ , коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности  $\alpha_в=8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}$

- 1)  $18,3 \text{ } ^\circ\text{С}$ ;
- 2)  $19,8 \text{ } ^\circ\text{С}$ ;
- 3)  $19,0 \text{ } ^\circ\text{С}$ ;

4)  $20,3^{\circ}\text{C}$ ;

3. Чему равно значение освещенности в помещении  $E_{в}$ , если наружная освещенность составляет  $E_{н}=8000$  лк, а коэффициент естественной освещенности  $e=1,5\%$

1) 200 лк;

2) 450 лк;

3) 45 лк;

4) 120 лк.

4. Чему равен температурный перепад между внутренним воздухом и внутренней поверхностью стены, если  $R_{о}=3$  м<sup>2</sup> °C/Вт,  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{н}=-6,1^{\circ}\text{C}$ , коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности  $\alpha_{в}=8,7$  Вт/м<sup>2</sup> °C

1)  $2,5^{\circ}\text{C}$ ;

2)  $1,0^{\circ}\text{C}$ ;

3)  $1,5^{\circ}\text{C}$ ;

4)  $0,2^{\circ}\text{C}$ .

5. Чему равна действительная упругость водяного пара  $e$ , если относительная влажность воздуха  $\varphi =55\%$ , а максимально возможная упругость водяного пара  $E=2700$  Па

1) 1765 Па;

2) 1485 Па

3) 1295Па;

4) 2035Па.

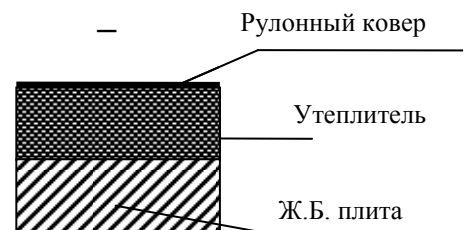
6. Укажите правильное место расположения пароизоляции в покрытии отапливаемого здания

1) на внутренней поверхности плиты;

2) между плитой и утеплителем;

3) выше утеплителя;

4) пароизоляция не требуется.



+

7. Какова предельная высота жилых зданий, оборудованных газовыми водонагревателями

1) 2 этажа;

2) 5 этажей;

3) 7 этажей;

4) 12 этажей.

8. Горизонтальная гидроизоляция в стенах выполняется

1) в уровне отмостки;

2) ниже окна первого этажа;

3) ниже пола первого этажа;

4) на высоте 1 м от уровня земли.

9. Повышение сопротивления теплопередаче окон достигается

1) применением стекла большей толщины;

2) увеличением толщины воздушной прослойки;

3) увеличением количества воздушных прослоек;

4) применением армированного стекла.

10. Как изменится термическое сопротивление воздушной прослойки при оклейке ее поверхности алюминиевой фольгой

1) не изменится;

- 2) увеличится в 3 раза;
- 3) уменьшится на 30%;
- 4) увеличится в 2 раза.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

1. Основные нормативные документы, используемые при проектировании зданий, с учетом энергосбережения.
2. Влияние размеров и формы здания на его теплопотери.
3. Атриум как средство снижения энергозатрат здания.
4. Использование энергии солнца при проектировании энергоэффективных зданий.
5. Примеры решения ветроэнергоактивных зданий.
6. Энергоэффективные (пассивные, активные) здания.
7. Теплотехническое проектирование наружных ограждающих конструкций зданий.
8. Защита зданий от перегрева в теплый период года.
9. Компактность здания и ее влияние на энергетическую эффективность.
10. Источники дополнительных теплопоступлений и теплопотерь в здании.
11. Тепловая инерция наружного ограждения.
12. Климатическое районирование территории.
13. Приемы застройки в суровом климате.
14. Приемы застройки в жарком климате.
15. Способы снижения расходов на отопление зданий.
16. Воздухопроницаемость ограждений и ее влияние на микроклимат.
17. Система оценочных показателей и параметров мониторинга состояния городской среды.
18. Определение показателя биосферной совместимости города.
19. Методика оценки доступности объектов городской среды населению.
20. Методика оценки реализуемости функций города населению.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.*

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Повышение энергетической эффективности на основе использования возобновляемых источников энергии в строительстве	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
2	Общие требования энергоэффективности к зданиям	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
3	Архитектурное и объемно-планировочное решение энергоэффективных зданий	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
4	Инновационные энергосберегающие технологии будущего	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
5	Инновационные строительные материалы	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
6	Принципы преобразования города в биосферосовместимый и развивающий человека.	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
7	Оценка уровня реализуемости функций биосферосовместимого и развивающего человека города	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
8	Доктрина градостроительства и стратегического планирования	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
9	Предложения РААСН по развитию градостроительства, жилищно-коммунального хозяйства и строительства в городах и поселках	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к

			курсовому проекту.
--	--	--	--------------------

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Беляев В. С., Граник Ю. Г., Матросов Ю. А. Энергоэффективность и теплозащита зданий: учебное пособие. - Москва : АСВ, 2014 -396 с.;

3. Скобелева Е.А., Черняева И.В. Биосферосовместимые технологии в строительстве, архитектуре и градостроительстве: расчет уровня реализации функций города: учебное пособие / Т. Э. Гречаниченко; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 237 с.;

3. Ильичев, В. А. Преобразование городов в биосферосовместимые и развивающие человека: курс лекций / В. А. Ильичев, С. Г. Емельянов. - М. : РААСН ; Курск : ЮЗГУ, 2013. - 99 с.;

4. Китаев Д.Н., Новаковский П., Практическое применение энергосберегающих технологий: учебное пособие/ Д.Н. Китаев, П. Новаковский, Э.В. Сазонов, В.Н. Семенов, Э.Е. Семенова; под общ. ред. В.Н. Семенова и Н.С. Попова.- Тамбов: изд-во Першина Р.В., 2014.-193 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: Microsoft Word, Microsoft Excel, СтройКонсультант (<http://www.stroykonsultant.com>).

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием. В аудитории должна быть интерактивная доска и меловая доска. Аудитория должна быть оборудована мультимедийным экраном и видеопроектором.

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

По дисциплине «Энергосберегающие и биосферосовместимые технологии строительства» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

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 энергетической эффективности. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Деятельность студента</b>
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	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.

	Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
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
----------	-----------------------------	----------------------------	--