

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Инженерных систем и сооружений Яременко С.А.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Реконструкция инженерных систем и сооружений»

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Природоохранное обустройство территорий

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/Кононова М.С./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства

/Драпалюк Н.А./

Руководитель ОПОП

/Бурак Е.Э. /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с современными методами реконструкции и модернизации инженерного оборудования, обеспечивающими снижение энергопотребления и эффективность эксплуатации

1.2. Задачи освоения дисциплины

- получение студентами теоретических знаний о существующих подходах реконструкции в системах тепло-, газо-, водоснабжения;
- получение навыков проектирования и расчета инженерных систем с применением современных приборов и оборудования;
- знакомство студентов с существующими методиками оценки энергосберегающего потенциала инженерных систем в связи с проведениями мероприятий по реконструкции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Реконструкция инженерных систем и сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Реконструкция инженерных систем и сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования

ПК-4 - Способен к организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния

ПК-10 - Способен к контролю и оценке качества продукции, в том числе при обследовании, ремонте и реконструкции существующих объектов природообустройства и водопользования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знает особенности конструктивного исполнения городских инженерных систем
	умеет определять расчётные расходы энергоресурсов, транспортируемых по инженерным системам
	владеет навыками разработки схемных решений инженерных систем
ПК-4	знает теоретические основы проведения

ПК-10	эколого-экономической эффективности проектов
	умеет оценивать воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды
	владеет навыками расчета экологических параметров по оценке состояния окружающей среды
	знает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству энергоносителей
	владеет навыками проведения подготовки и оформление документов для контроля качества разрабатываемых проектов
	умеет выбирать методики и определять критерии для оценки качества выполняемых работ

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Реконструкция инженерных систем и сооружений» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	75	75
В том числе:		
Лекции	30	30
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	15	15
Самостоятельная работа	60	60
Курсовой проект	+	+
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	Реконструкция систем теплоснабжения	Энергосберегающие технологии при выработке и транспортировке теплоты	10	10	8	20	48

		(оптимизация режимов работы тепловых сетей и котельного оборудования, современные технологии прокладки теплопроводов) Мероприятия по снижению потерь теплоты в системах централизованного горячего водоснабжения (ГВ). Причины и методы устранения нарушения циркуляции в системах ГВ. Методика оценки экономической эффективности мероприятий по реконструкции систем теплоснабжения. Оценка энергосберегающего потенциала проектных решений по реконструкции отдельных элементов системы теплоснабжения.					
2	Реконструкция систем отопления зданий	Конструктивные решения систем отопления, позволяющие снизить расход теплоты на отопление зданий. Организация учёта теплоснабжения. Автоматизация работы систем отопления, корректировка температуры теплоносителя на вводе в здания. Обзор необходимого оборудования и приборов (назначение, принцип действия, место установки). Современные материалы, оборудование и технологии монтажа в системах отопления. Особенности гидравлического расчёта систем отопления с	10	8	4	20	42

		использованием автоматических средств учета и регулирования теплостребования.					
3	Реконструкция систем водоснабжения	Мероприятия по снижению энергозатрат на водоподготовительных сооружениях (снижение расходов воды на промывку фильтров, установка частотно-регулируемых приводов к насосам). Мероприятия по снижению утечек в наружных водопроводных сетях. Организация общедомового и поквартирного учёта водопотребления. Типы и принцип действия расходомеров. Факторы, учитываемые при выборе приборов учёта.	6	6	3	10	25
4	Реконструкция систем водоотведения	Способы обследования систем водоотведения. Методы очистки, восстановления и санации водоотводящих сетей.	4	6	-	10	20
Итого			30	30	15	60	135

5.2 Перечень лабораторных работ

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов
1	Изучение технологии прокладки тепловой сети в непроходном канале.	2
2	Изучение технологии строительства бесканальной тепловой сети в монолитной пенополиуретановой изоляции.	3
3	Изучение работы компенсаторов в тепловых сетях.	2
4	Исследование гидравлического режима тепловой сети.	4
5	Изучение работы оборудования тепловых пунктов.	2
6	Исследование эффективности тепловой изоляции.	2

5.3. Перечень практических занятий

№		Трудо-
---	--	--------

п/п	Тематика практических занятий	емкость (час)
1	Расчет тепловых нагрузок жилой застройки	2
2	Выбор трассы тепловой сети, составление расчетной схемы тепловой сети	2
3	Гидравлический расчёт тепловой сети.	2
4	Разработка монтажной схемы тепловой сети	4
5	Построение пьезометрического графика тепловой сети	2
6	Разработка схемы газопроводов жилой застройки Определение расчетных расходов газа	2
7	Гидравлический расчёт кольцевых газопроводов низкого давления.	4
8	Определение расчетных расходов воды	2
9	Разработка схемы водоснабжения жилой застройки	2
10	Гидравлически расчет водопроводной сети	2
11	Определение расчетных расходов сточных вод	2
12	Разработка схемы водоотведения жилой застройки	2
13	Гидравлический расчет водоотводящей сети	2

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Реконструкция системы теплоснабжения микрорайона города»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- разработка схемного решения варианта реконструкции
- составление расчетных и монтажных схем трубопроводов отопления и горячего водоснабжения;
- подбор и расчёт приборов и оборудования тепловых пунктов;
- расчет потерь теплоты трубопроводами;
- расчёт расхода электроэнергии на циркуляцию теплоносителя;

Графическая часть: расчетные схемы тепловых сетей для двух вариантов реконструкции, монтажные схемы двух – и четырехтрубной тепловой сети, схемы оборудования ЦТП и ИТП.

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	знает особенности конструктивного исполнения городских инженерных систем	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ объеме, предусмотренно м в рабочих программах, в установленные сроки	Невыполнение работ в срок, предусмотренны й графиком учебного процесса
	умеет определять расчётные расходы энергоресурсов, транспортируемых по инженерным системам			
	владеет навыками разработки схемных решений инженерных систем			
ПК-4	знает теоретические основы проведения эколого-экономической эффективности проектов			
	умеет оценивать воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды			
	владеет навыками расчета экологических параметров по оценке состояния окружающей среды			
ПК-10	знает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству энергоносителей			
	владеет навыками проведения подготовки и оформление документов для контроля качества разрабатываемых проектов			
	умеет выбирать методики и определять критерии для оценки качества выполняемых работ			

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 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	знает особенности конструктивного исполнения городских инженерных систем	знание учебного материала и использование учебного	Студент демонстрирует полное понимание учебного материала.	Студент демонстрирует значительное понимание	Студент демонстрирует частичное понимание материала. Способность	Студент демонстрирует незначительное понимание
	умеет определять расчётные расходы энергоресурсов,					

	транспортируемых по инженерным системам	материала в процессе выполнения заданий;	Студент демонстрирует ярко выраженной способностью использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения	ие материала. Студент демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения	студента продемонстрировать знание, умение, навык выражена слабо	материала. Студент не демонстрирует способность использовать знания, умения, навыки в процессе выполнения. Студент демонстрирует непонимание заданий.
ПК-4	знает теоретические основы проведения эколого-экономической эффективности проектов	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ;				
	умеет оценивать воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды					
	владеет навыками расчета экологических параметров по оценке состояния окружающей среды	применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий				
ПК-10	знает нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству энергоносителей					У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задания.
	владеет навыками проведения подготовки и оформление документов для контроля качества разрабатываемых проектов					
	умеет выбирать методики и определять критерии для оценки качества выполняемых работ					

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

не предусмотрено рабочей программой

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

не предусмотрено рабочей программой

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1) Написать выражения для определения расчетного расхода теплоносителя по участкам тепловой сети (Исходные данные: схема тепловой сети с нумерацией участков и указанием расчетной тепловой

мощности потребителей)

2) Выполнить предварительный гидравлический расчет тепловой сети (Исходные данные: расчетная схема тепловой сети с указанием длин и расчетных расходов участков, справочная таблица для гидравлического расчета прилагается)

3) По монтажной схеме тепловой сети (схема прилагается) составить перечень коэффициентов местных сопротивлений.

4) Построить пьезометрический график тепловой сети (Исходные данные: длины участков, начальное давление в подающей и обратной магистрали тепловой сети и потери давления на участках)

5) Написать выражения для определения расчетных расходов газа кольцевой газораспределительной сети (Исходные данные: схема сети с нумерацией узлов и указанием направления движения газа на участках).

6) Написать выражения для определения гидравлических уклонов для участков кольцевой газораспределительной сети.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для экзамена

1. Основные направления энергосбережения в системах теплоснабжения.
2. Современные технологии прокладки теплопроводов.
3. Мероприятия по снижению потерь теплоты в системах централизованного горячего водоснабжения.
4. Причины и методы устранения нарушения циркуляции в системах ГВ.
5. Методика оценки экономической эффективности мероприятий по реконструкции систем теплоснабжения.
6. Схемы узлов учета теплоснабжения на отопление и на горячее водоснабжение.
7. Назначение и принцип действия пофасадного регулирования систем отопления.
8. Схемы ИТП зданий с автоматическим регулированием температуры теплоносителя.
9. Современные материалы, оборудование и технологии монтажа в системах отопления.
10. Термостаты в системах отопления: назначение, принцип действия.
11. Радиаторные распределители теплоты: назначение, принцип действия.

12. Методика расчёта оплаты за отопление по показаниям радиаторных распределителей теплоты.
13. Основные направления энергосбережения в системах водоснабжения.
14. Частотно-регулируемый привод: принцип действия, механизм экономии энергии.
15. Типы и принцип действия расходомеров.
16. Факторы, учитываемые при выборе приборов учёта расхода энергоресурсов.
17. Мероприятия по снижению утечек в наружных водопроводных сетях.
18. Метод восстановления изношенных труб с помощью синтетических тканевых шлангов и специального двухкомпонентного клея
19. Метод восстановления изношенных труб протяжкой в существующий трубопровод полиэтиленовых труб.
20. Способы обследования систем водоотведения.
21. Методы очистки, восстановления и санации водоотводящих сетей.
22. Автоматические системы управления инженерными системами.
23. Геоинформационные технологии в проектировании и эксплуатации инженерных систем городов.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества усвоения студентами всего объёма содержания дисциплины и определения фактически достигнутых знаний, навыков и умений, а также компетенций, сформированных за время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

Оценка «отлично» Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 90 %).

Оценка «хорошо» . Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не

все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 70 %).

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов > 50 %).

Оценка «неудовлетворительно». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов < 50 %).

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Реконструкция систем теплоснабжения	ПК-1, ПК-4, ПК-10	Защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту. Вопросы к экзамену.
2	Реконструкция систем отопления зданий	ПК-1, ПК-4, ПК-10	Защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
3	Реконструкция систем водоснабжения	ПК-1, ПК-4, ПК-10	Защита лабораторных работ, Вопросы к экзамену.
4	Реконструкция систем водоотведения	ПК-1, ПК-4, ПК-10	Защита лабораторных работ. Вопросы к экзамену.

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

Курсовой проект. После выполнения курсового проекта пояснительная записка и графические материалы сдаются преподавателю на проверку. Во время защиты студент делает короткий доклад (5-7 мин), в котором описывает схемные решения запроектированных систем,

поясняет особенности конструктивных решений со ссылкой на нормативную литературу.

Затем преподаватель задает вопросы, касающиеся алгоритмов и методик расчета, назначения отдельных элементов инженерных систем. Количество вопросов коррелируется с результатами проведенных смотров.

Экзамен. Экзамен проводится в письменной форме в соответствии с вышеприведенным списком вопросов. Во время проведения экзамена обучающиеся не должны пользоваться какой-либо литературой и электронными средствами хранения информации. На подготовку к ответу обучающемуся предоставляется 60 минут, по истечении которых ответ сдается преподавателю. При необходимости преподаватель может задать студенту дополнительные вопросы с целью уточнения его уровня знаний.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Орлов, Владимир Александрович. Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений: учеб. пособие : рек. УМО. - М. : Академия, 2010 -300, [1] с.

2. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Автоматизация инженерных систем зданий и сооружений [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 466 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30240>.

3. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Инженерное оборудование зданий и сооружений и внешние сети. Водоснабжение и канализация [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 437 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30241>.

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:

Лицензионное программное обеспечение

1. 2. Microsoft Office Word 2013/2007.
3. Microsoft Office Excel 2013/2007.
4. Microsoft Office Power Point 2013/2007.
5. Microsoft Office Outlook 2013/2007.
6. Acrobat Professional 11.0 MLP.
7. "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ"".
8. Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ).
9. Autodesk для учебных заведений. Трехлетняя подписка к бессрочной лицензии: AutoCAD.

Бесплатное программное обеспечение

1. 7zip.
2. Adobe Acrobat Reader.
3. Adobe Flash Player NPAPI.
4. ARCHICAD.
5. Paint.NET.
6. PDF24 Creator.
7. Skype.
8. Moodle.
9. OpenOffice.

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru/>
2. Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

1. СПС Консультант Бюджетные организации: Версия ПрофСпециальный_выпуск
2. Сайт научной электронной библиотеки www.elibrari.ru - доступ к полнотекстовым версиям научных публикаций широкого профиля изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

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

По дисциплине «Реконструкция инженерных систем и сооружений» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

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 инженерных систем. 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 курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и

	здать 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 изменени й	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП