

**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./

«17» января 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Геоинформационные системы в экологии и природопользовании»

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Экологическая инженерия

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

И.В. Попова

Заведующий кафедрой

Жилищно-коммунального
хозяйства

Н.А. Драпалюк

Руководитель ОПОП

Е.Э. Бурак

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение основного понятийного аппарата в области информатики и геоинформационных систем, получение основных знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. Данная дисциплина имеет целью ознакомление студентов с основными функциональными возможностями геоинформационных систем и их применения в области природообустройства и водопользования, в частности при природоохранном обустройстве территорий. Формируется представление о технике проектирования ГИС, их назначении и внутреннем устройстве, целесообразности решения многих практических задач в ГИС.

Полученные знания закрепляются путем выполнения практических работ, целью которых является освоение интерфейса программного обеспечения геоинформационных систем, развитие навыков работы в них и решения различных практических задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомить студента с особенностями организации данных, их анализа и моделирования в ГИС;
- рассмотреть характеристики основных инструментальных ГИС;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой в области геоинформатики;
- дать представление о применении геоинформационных технологий для решения различных задач (экологии, водопользования, экологического мониторинга и т.д.);
- дать представление о современном состоянии научных исследований в изучаемой предметной области.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» относится к дисциплинам блока ФТД.

Изучение дисциплины «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» требует основных знаний, умений и компетенций студента по следующим курсам: Информатика; Инженерная геодезия; Инженерная графика; Информационные технологии; Урбоэкология; Обследование, мониторинг и экологическая оценка территорий; Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства; Экология.

В связи с этим дисциплина призвана быть базой для подготовки бакалавров с необходимыми профессиональными знаниями по решению вопросов системного управления качеством окружающей среды и природообустройства.

Дисциплина «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» является предшествующей для дисциплин: «Экологические основы проектов», «Эксплуатация природоохранных сооружений», «Проектирование и строительство природоохранных

сооружений», «Природоохранные сооружения», «Управление процессами», «Комплексное обустройство территорий», «Санитарная охрана территорий и управление отходами производства и потребления».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	<p>знать особенности получения, организации, хранения, анализа и представления данных в геоинформационных системах; знать возможности пространственного и статистического ГИС-анализа и моделирования в экологических исследованиях;</p> <p>уметь осуществлять сбор и обработку данных; работать с картографическими исходными материалами, с векторным и растровым форматами хранения данных в ГИС; уметь связывать атрибутивную и географическую информацию воедино; организовывать хранение и доступ к данным при производстве работ по природообустройству и водопользованию; использовать инструменты ГИС-анализа и моделирования в сфере экологии и природопользования, строить тематические карты;</p> <p>владеть методами пространственного и статистического анализа и моделирования в ГИС; алгоритмами построения и оформления тематических карт; навыками использования ГИС-пакетов в практической деятельности природоохранных служб.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры 6
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18

Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в геоинформационные системы	Основные понятия геоинформатики. Структура и классификация ГИС. Типы данных в геоинформационных системах. Структура универсальных ГИС. Аппаратное и программное обеспечение ГИС.	1	1	2	4
2	Принципы функционирования ГИС	Функциональные задачи, решаемые ГИС. Функциональная схема и оценка эффективности ГИС. Система сбора геопространственных данных. Системы представления картографических данных в ГИС. Форматы геопространственных данных. Структура и базы данных ГИС.	1	1	2	4
3	Основы цифровой картографии	Фигура и размеры Земли, основные используемые модели Земного шара. Системы координат, применяемые в геодезии и картографии. Картографические проекции, классификация.	2	0,5	2	4,5
4	Модели пространственных данных	Типы пространственных объектов в ГИС. Понятие о моделях пространственных данных. Растровые модели данных. Векторные модели данных. Регулярно-ячеестое представление данных. Квадратомическая модель данных. Преобразования «вектор-растр» и «растр-вектор». Модели поверхностей (геополей).	2	3,5	6	11,5
5	Визуализация пространственных данных.	Технические средства машинной графики. Общие принципы визуализации пространственных данных. Визуализация векторных данных. Тематические карты. Визуализация растровых данных. Генерализация географических данных. Визуализация геополей.	2	6	10	18
6	Пространственный анализ данных в ГИС	Примеры реализации ГИС в экологии и природопользовании. Разбор основных задач пространственного анализа в ГИС в экологии и природопользовании.	10	6	14	30
Итого			18	18	36	72

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

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

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать особенности получения, организации, хранения, анализа и представления данных в геоинформационных системах; знать возможности пространственного и статистического ГИС-анализа и моделирования в экологических исследованиях;	знание учебного материала	Полное или частичное посещение лекционных и занятий (количество пропусков не более 35%).	Частичное посещение лекционных занятий или непосещение занятий.
	уметь осуществлять сбор и обработку данных; работать с картографическими исходными материалами, с векторным и растровым форматами хранения данных в ГИС; уметь связывать атрибутивную и географическую информацию воедино; организовывать хранение и доступ к данным при производстве работ по природообустройству	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ	Полное или частичное посещение практических занятий (количество пропусков не более 35%). Участие в семинарских занятиях	Частичное посещение практических занятий или непосещение занятий.

	и водопользованию; использовать инструменты ГИС-анализа и моделирования в сфере экологии и природопользования, строить тематические карты;			
	владеть методами пространственного и статистического анализа и моделирования в ГИС; алгоритмами построения и оформления тематических карт; навыками использования ГИС-пакетов в практической деятельности природоохранных служб.	применение знаний и навыков в рамках конкретных учебных заданий	Практические работы выполнены в срок и дано верное решение	Практические работы не выполнены, дано не верное решение, выполнены не в полном объеме

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	знать особенности получения, организации, хранения, анализа и представления данных в геоинформационных системах; знать возможности пространственного и статистического ГИС-анализа и моделирования в экологических исследованиях;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь осуществлять сбор и обработку данных; работать с картографическими исходными материалами, с векторным и растровым форматами хранения данных в ГИС; уметь связывать атрибутивную и	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	географическую информацию воедино; организовывать хранение и доступ к данным при производстве работ по природообустройству и водопользованию; использовать инструменты ГИС-анализа и моделирования в сфере экологии и природопользования, строить тематические карты;			
	владеть методами пространственного и статистического анализа и моделирования в ГИС; алгоритмами построения и оформления тематических карт; навыками использования ГИС-пакетов в практической деятельности природоохранных служб.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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. Первые геоинформационные системы были созданы:
 - а) в 60-х годах XX в.; б) в 70-х годах XX в.; в) в 80-х годах XX в..
2. Какие данные используются в базе данных геоинформационных систем?
 - а) пространственные; б) описательные; в) пространственные и описательные.
3. Столбцы таблиц базы данных в ГИС называют:
 - а) записями; б) полями; в) атрибутами.
4. Строки таблиц базы данных в ГИС называют:
 - а) записями; б) полями; в) атрибутами.
5. Что такое ГИС?
 - а) Геодезическая информационная система;
 - б) Географическая информационная система;
 - в) Геологическая информационная система.
6. Геоинформационные системы в самом общем смысле – это:

- а) информационные системы содержащие географические названия;
- б) программно-языковой комплекс для создания, ведения, использования баз данных;
- в) информационные системы, оперирующие пространственными данными

7. Любая точка, находящаяся западнее нулевого меридиана, имеет:

- а) отрицательную долготу;
- б) отрицательную широту;
- в) положительную долготу.

8 Любая точка, находящаяся южнее экватора, имеет:

- а) отрицательную широту;
- б) положительную широту;
- в) отрицательную долготу.

9 Растровым изображением называется компьютерное представление рисунка, фотографии или иного графического материала в виде наборарастра:

- а) точек; б) векторов; в) линий.

10. В качестве источников данных для формирования ГИС могут быть:

- а) данные дистанционного зондирования; б) статистические данные; в) данные, полученные из литературы

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1) Просмотр данных. Добавление базового слоя-карты, географических объектов, слоев и баз данных на карту. Работа с картой. Изменение отображения объектов.

2) Планирование проекта ГИС.

3) Организация баз данных проекта. Добавление данных в папку проекта.

4) Подготовка данных для анализа. Определение системы координат данных. Проецирование слоев карты.

5) Оцифровка исследуемого объекта (ООПТ области).

6) Работа с географическими объектами.

7) Работа с таблицами.

8) Редактирование объектов.

9) Работа с элементами карты.

10) Основы составления карт. Слои, фреймы данных и таблица содержания. Вид данных и вид компоновки. Создание пространственных закладок. Добавление надписей к карте. Компоновка карты. Сохранённые карты. Печать.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1) Построение поверхностей с помощью Geostatistical Analyst. Построение карты концентрации загрязнений в почве.

2) Работа со Spatial Analyst. Операторы и функции Spatial Analyst.

3) Моделирование пространственных задач. Концептуальная модель решения пространственных задач. Использование концептуальной модели для построения карты пригодности.

4) Работа с растровым набором данных.

5) Выполнение пространственного анализа. Калькулятор растров и алгебра карты.

6) Оценка качества земель на их пригодность использования под различные сельскохозяйственные культуры.

7) Задача о наилучшем использовании посевной площади.

8) Планирование границ санитарно-защитных зон в ArcGIS с использованием инструментов нечеткой логики.

9) Использование пространственного анализа в ArcGIS для выделения водоохраных зон малых рек в городах

10) ГИС комплексной оценки состояния окружающей природной среды.

11) Оценка загрязнения окружающей среды в районе крупного города

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные понятия и определения геоинформатики.
2. Перечислите и дайте краткое описание основных задач, решаемые с помощью ГИС.
3. История развития аппаратно-программных средств ГИС.
4. Перечислите основные виды классификации ГИС.
5. Основные компоненты ГИС, краткая характеристика.
6. Схема функционирования ГИС.
7. Структура универсальных ГИС
8. Аппаратное и программное обеспечение ГИС
9. Назовите и опишите основные источники данных в геоинформационных системах.
10. Стандартизация и защита информации в ГИС.
11. Нормативно-правовое поле организации сбора, хранения и передачи электронных данных в ГИС в сфере управления государственным и муниципальным жилищным фондом.
12. Описание пространственных данных средствами ГИС (модели пространственных данных).
13. Регулярно-ячеистое представление данных.
14. Растровая модель представления пространственных данных в ГИС. Достоинства и недостатки растровой модели. Визуализация растровых данных.
15. Квадратомическая модель данных.
16. Векторная модель как способ представления пространственных данных в ГИС. Визуализация векторных данных.
17. Векторные нетопологические и векторные топологические модели.
18. Модели поверхностей (геополей). Визуализация геополей.
19. Обзор наиболее распространенных форматов хранения данных в

ГИС: shp-файл, TAB-файл, база геоданных и др.

20. Тематические карты. Основные приемы.

21. О форме Земли. Приближение формы Земли математическими фигурами.

22. Географические системы координат.

23. Об отображении поверхности сфероида на плоскость – картографическая проекция.

24. Классификации картографических проекций.

25. Конформные проекции UTM и Гаусса-Крюгера.

26. Масштаб и детальность карты.

27. Системы координат картографических проекций.

28. Разграфка и номенклатура топографических карт.

29. Пространственный анализ данных в ГИС.

30. Статистический анализ данных в ГИС.

31. 3D представление данных в ГИС.

32. Получение цифровых карт по исходным бумажным картам.

33. Получение данных дистанционного зондирования.

34. Географическая привязка атрибутивных (табличных) данных.

35. Примеры реализации ГИС в экологии и природопользовании.

36. Пример пространственного анализа в ГИС в экологии и природопользовании.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится в виде тестирования. Каждый студент отвечает на 20 типовых тест-вопросов и выполняет одну задачу на компьютере в доступном программном обеспечении ГИС. 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	Введение в геоинформационные системы	УК-1	Тест, выполнение

			практических работ
2	Принципы функционирования ГИС	УК-1	Тест, выполнение практических работ
3	Основы цифровой картографии	УК-1	Тест, выполнение практических работ
4	Модели пространственных данных	УК-1	Тест, выполнение практических работ
5	Визуализация пространственных данных.	УК-1	Тест, выполнение практических работ
6	Пространственный анализ данных в ГИС	УК-1	Тест, выполнение практических работ
7	(наименование темы из раздела 5.1)	УК-1	Тест, выполнение практических работ
8	(наименование темы из раздела 5.1)	УК-1	Тест, выполнение практических работ

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 с использованием доступного ПО геоинформационных систем. 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 с использованием доступного ПО геоинформационных систем. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Тип носителя (печ/эл)	Наименование	Автор, название, место издания издательство, год издания учебной и, учебно-методической литературы, URL (для фонда ЭБС)	Кол-во ¹ экз/точек доступа	Книгообеспеченность ²
Основная литература				
Эл.	Уч. пособие	Геоинформатика : Учебное пособие / Лайкин В. И. - Комсомольск-на-Амуре : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2010. - 162 с. - ISBN 978-5-85094-398-1. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22308	неогр	1
Эл.	Уч. пособие	Геоинформационные системы	неогр	1

		[Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 159 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75569.html		
Эл.	Уч. пособие	Жуковский О.И. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.И. Жуковский. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — 978-5-4332-0194-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72081.html	неогр	1
Эл.	Уч. пособие	Карманов А.Г. Геоинформационные системы территориального управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карманов А.Г., Кнышев А.И., Елисеева В.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2015.— 128 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68650.html	неогр	1
Эл.	Уч. пособие	Котиков Ю.Г. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Котиков Ю.Г.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 224 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63633.html	неогр	1
Эл.	Уч. пособие	Ловцов Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2012. — 192 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14482.html	неогр	1
Эл.	Уч. пособие	Яроцкая Е.В. Географические информационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яроцкая Е.В., Матвеева А.В., Дьяченко А.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 146 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/85744.html .	неогр	1

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:

Электронный каталог библиотеки ВГТУ:

http://catalog.vorstu.ru/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=vgtu_lib

Сводный каталог библиотек г. Воронежа: <https://lib.vsu.ru/zgate?>

[Init+lib_svcatalog.xml,simple_sv.xsl+rus](#)

Университетская библиотека on-line: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

Электронно-библиотечная система: Znaniium.com

Геоинформационные системы. Преимущества географического подхода: <https://www.esri-cis.ru/>

Геоинформационный портал: <http://www.gisa.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а.1319, а.1323, а. 1325 оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет. Аудитории закреплены за кафедрой Жилищно-коммунального хозяйства Воронежского государственного технического университета.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами: экран, проектор, акустическая система.

Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: плакаты, стенды. Компьютерные классы оборудованы современными персональными компьютерами, с установленным лицензированным программным обеспечением: Microsoft, AutoCAD, Эколог 3.0.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. *Укажите материально-техническую базу*

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

По дисциплине «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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

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

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

	ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - 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 зачетом 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
----------	-----------------------------	----------------------------	--