

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске



Утверждаю:

Директор

В.В. Григораш

31 августа 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Геоинформационные системы в строительстве»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Автомобильные дороги

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

Самодурова Т.В.

Заведующий кафедрой
автомобильных дорог

Каратаева Т.В.

Руководитель ОПОП

Каратаева Т.В.

Борисоглебск 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Современные процессы проектирования, строительства и содержания автомобильных дорог характеризуются все более широким внедрением современных технических средств и информационных технологий. В связи с пространственным распределением дорог и территориально распределенным характером деятельности по их управлению, все более актуальным является применение информационных технологий и программных средств, работающих с пространственной информацией. Такими технологиями являются геоинформационные системы (ГИС).

Содержание учебного курса преследует цель ознакомления студентов с основами ГИС, возможностями их использования на различных этапах жизненного цикла дороги – при обосновании инвестиций, изысканиях, проектировании, строительстве и содержании.

Изучение дисциплины «Геоинформационные системы в дорожном строительстве» должно внести необходимый вклад в подготовку дорожников широкого профиля, владеющих современными техническими средствами ГИС и информационными технологиями.

1.2. Задачи освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины будущие специалисты должны знать:

- общие понятия о геоинформационных системах (ГИС)
- место ГИС среди других информационных систем,
- общие принципы построения моделей данных в ГИС,
- особенности организации данных в ГИС,
- технические и программные средства сбора и обработки информации
- возможности использования ГИС-технологий на различных этапах

жизненного цикла автомобильной дороги.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Геоинформационные системы в строительстве» относится к дисциплинам по выбору блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Геоинформационные системы в строительстве» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен осуществлять проектные работы в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций, выполнять расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	знать общие понятия о геоинформационных системах

	(ГИС), место ГИС среди других автоматизированных систем, особенности организации данных в ГИС, техническое, информационное, программное обеспечение ГИС
	уметь применять ГИС технологии при решении задач проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации транспортных сооружений
	владеть технологиями построения цифровых моделей местности и работы со специальными дорожными базами данных

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Геоинформационные системы в строительстве» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)					
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	18	18			
Самостоятельная работа	72	72			
Курсовой проект(работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа(есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость час зач. ед.	108	108			
	3	3			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в ГИС. Информационные технологии в дорожном хозяйстве	Основные понятия и определения, история развития и внедрения информационных технологий на различных этапах жизненного цикла дороги, основы безбумажной технологии обмена информацией. Особенности ГИС-технологий и электронных карт.	4	2	11	17
2	Понятие о системах с пространственной локализацией данных. Представление информации в ГИС	Общая характеристика систем с пространственной локализацией данных. Представление информации в ГИС. Пространственный, временной и тематический аспекты.		4	11	15
3	Модели данных в ГИС	Классификация моделей данных в ГИС. Векторные и растровые модели, особенности их применения при решении дорожных задач. Послойная организация данных в ГИС. Цифровые карты.	4	2	11	17
4	Технические средства для сбора информации в ГИС	Современные приборы и оборудования для сбора информации при изысканиях, проектировании, строительстве и содержании автомобильных дорог. Спутниковые навигационные системы. Отображение и представление информации с их помощью. Компьютеры и периферийные устройства для работы с ГИС.	2	4	13	19
5	Программные средства ГИС	История создания программных средств ГИС. Характеристика современных программных продуктов и их возможностей. Инструментальные системы MapInfo и ArcView.	2	2	13	17
6	Применение ГИС в дорожном хозяйстве, перспективы развития	Примеры использования ГИС при изысканиях и проектировании. Цифровые модели проекта дороги. Непрерывная технология цифрового представления транспортных сооружений. Использование ГИС на этапе строительства автомобильных дорог (3D систкмы). ГИС при содержании дорог. Диагностика и комплексные автоматизированные системы управления автомобильными дорогами на базе ГИС. Электронные паспорта дорог. Электронные карты при организации работ по зимнему содержанию и для пользователей автомобильных дорог. Организация движения и управление транспортными потоками. Решение вопросов землепользования с использованием ГИС. Экологический мониторинг придорожных территорий.	2	4	13	19
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Особенности представления пространственных данных в дорожных информационных системах, работа с базами данных АБДД Дорога
2. Работа с точечными, линейными и площадными объектами.
3. Построение цифровых моделей местности (ЦММ). Моделирование рельефа, ситуации.
4. Технические средства для сбора полевой информации в ГИС. Сбор и обработка данных
5. Программные средства ГИС. Интерфейс, основные функции и возможности программ

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

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

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	знать общие понятия о геоинформационных системах (ГИС), место ГИС среди других автоматизированных систем, особенности организации данных в ГИС, техническое, информационное, программное обеспечение ГИС	Полное или частичное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Прохождение промежуточного тестирования.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять ГИС технологии при решении задач проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации	Полное или частичное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Прохождение промежуточного тестирования.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	транспортных сооружений			
	владеть технологиями построения цифровых моделей местности и работы со специальными дорожными базами данных	Полное или частичное посещение лекционных занятий и лабораторных работ. Прохождение промежуточного тестирования.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	знать общие понятия о геоинформационных системах (ГИС), место ГИС среди других автоматизированных систем, особенности организации данных в ГИС, техническое, информационное, программное обеспечение ГИС	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять ГИС технологии при решении задач проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации транспортных сооружений	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть технологиями построения цифровых моделей местности и работы со специальными дорожными базами данных	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Банк тестовых заданий составлен с использованием тестирующей программы АСТ-Тест и содержит около 100 тестовых заданий по всем разделам дисциплины. Из тестовых заданий средствами программы АСТ-Тест формируются отдельные тесты для промежуточного контроля знаний с учетом пройденного материала.

Все задания в соответствии со структурой банка тестовых заданий разбиты на 9 разделов:

1. Вопросы на общую подготовку
2. Информационные технологии в дорожном хозяйстве
3. Информационные системы с пространственной локализацией данных
4. Цифровые карты, послойная организация данных в ГИС
5. Модели данных в ГИС
6. Технические средства для сбора данных в ГИС
7. Интернет-технологии для сбора данных
8. Программные средства ГИС
9. Применение ГИС в дорожном хозяйстве

В каждом разделе приведены тестовые задания различных типов: одиночный выбор, выбор нескольких верных ответов, на упорядочивание, на соответствие.

Примеры тестовых заданий из различных разделов:

1.1. Информационные технологии, не имеющие широкого применения в дорожном хозяйстве

САПР — системы автоматизированного проектирования
СУБД — системы управления базами данных
ГИС — геоинформационные системы
АСНИ — автоматизированные системы научной информации
АСИС - автоматизированные справочно-информационные системы

1.2. Информация в ГИС автомобильных дорог представлена в виде:

электронных карт
текста
условных обозначений и кодов дорожных объектов
линейных графиков распределения дорожных параметров
технического паспорта дороги
ведомостей и пояснительных записок
баз данных с координатной привязкой дорожной информации

2.1. Соответствие результатов работ различным этапам жизненного цикла дороги при безбумажной технологии передачи информации

Изыскания	Цифровая модель дороги (ЦМД)
Строительство	Автоматизированный банк дорожных данных (АБДД)
Содержание	Цифровая модель местности (ЦММ)
Проектирование	Уточненная цифровая модель дороги

3.1. Пространственная локализация данных — процесс соотнесения различных видов информации системе

координат
 условных обозначений
 кодов
 классификации дорог
 автоматизированного проектирования дорог

3.2. Соответствие группы характеристик информации с пространственной локализацией данных дорожной задаче

место	актуализация данных проведения ремонтных работ
тема	привязка дорожного объекта к координатам поверхности земли
время	планирование объемов работ по ремонту мостов

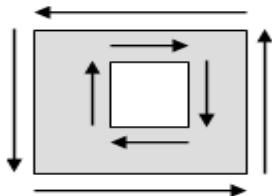
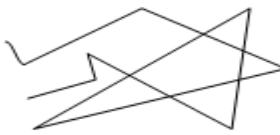
4.1. Слои, используемые в процедуре оверлея

сеть существующих дорог
 строящиеся участки дорог
 наземные коммуникации
 полоса отвода автомобильной дороги
 зона загрязнения выбросами автотранспорта

5.1. Последовательность операций в процедуре векторизации данных:

геометрическая коррекция изображения
 сканирование карты
 корректировка цифровой модели местности
 «привязка» к системе координат
 оцифровка изображения

5.2. Соответствие шейп-моделей данных в ГИС их изображениям

КОЛЬЦО	
ПОЛИГОН	
СТРУНА	
СПАГЕТТИ	

6.1. Соответствие технических средств технологиям сбора данных в ГИС

системы глобального позиционирования	цифровой оптический нивелир
дистанционное зондирование	цифровая видеокамера
картографические материалы	радар
полевые условия	дигитайзер
фото- и видеосъемка	GPS-приемник

7.1. Технологическая последовательность построения гипертекста

разделение текста на отдельные темы
 выбор основного маршрута чтения с расстановкой ссылок
 определение дополнительных маршрутов чтения
 увязка ссылок с темами

9.1. Дорожные задачи, решаемы с помощью ГИС на различных этапах жизненного цикла дороги

Строительство	ведение электронных паспортов дороги
Содержание	решение вопросов отвода земли
Проектирование	контроль режимов работы дорожно-строительных машин

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Найти на электронной карте район проектируемой дороги
2. Оценить аварийность на участке дороги, указанной на карте, используя специальные открытые базы данных
3. Оценить аварийность на участке дороги, указанной на карте, используя информацию АБДД Дорога
4. Оцифровать небольшой фрагмент бумажной учебной карты
5. Оценить созданную ЦММ и провести ее корректировку
6. Найти места расположения водопропускных труб с использованием цифровой модели местности.
7. Выбрать вариант 3D системы для управления работами по строительству земляного полотна
8. Выбрать вариант 3D системы для управления работами по укладке асфальтобетонного покрытия
9. Определить перечень баз данных, необходимых для оценки геометрических параметров существующей дороги.
10. В базе данных, указанной преподавателем, определить поля, описывающие параметры: место, время и тема

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Для указанного фрагмента карты сформировать координатную сетку.
2. На растровом фрагменте учебной карты оцифровать линейные объекты
3. На растровом фрагменте учебной карты оцифровать точечные объекты
4. На растровом фрагменте учебной карты оцифровать площадные объекты.
5. Проверить корректность созданной ЦММ, создавая разрезы в различных направлениях
6. Отфильтровать из базы данных информацию для заданной дороги и ее определенного участка
7. Для заданного участка дороги определить соответствие геометрических параметров нормативным значениям
8. Для заданного участка дороги определить соответствие транспортно-эксплуатационных показателей нормативным значениям
9. Найти участки концентрации ДТП, используя информацию АБДД Дорога
10. На электронной карте определить азимут (направление) заданного участка дороги

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Определение ГИС. Основные понятия.

2. Понятие пространственной локализации данных
3. Атрибутивная локализация. Примеры.
4. Позиционная локализация. Примеры.
5. Общая характеристика систем с пространственной локализацией данных.
6. Группа характеристик данных «место» в ГИС. Примеры.
7. Группа характеристик данных «время» в ГИС. Примеры.
8. Группа характеристик данных «тема» в ГИС. Примеры.
9. Понятие базы данных. Базы данных в ГИС.
10. Особенности связи между графическими и табличными данными (базами данных) в ГИС.
11. Представление пространственной информации в ГИС.
12. Топологические типы объектов в ГИС.
13. Точечные объекты. Примеры. Способ представления данных.
14. Линейные объекты. Примеры. Понятие узла и звена. Примеры.
15. Система линейной адресации в ГИС. Примеры.
16. Понятие площадного объекта. Примеры.
17. Классификация информации в ГИС в зависимости от времени хранения.
18. Понятие мониторинговой ГИС. Примеры.
19. Тематический аспект данных в ГИС.
20. Растровые модели. Точность растровой модели. Примеры.
21. Векторные модели, их особенности. Примеры.
22. Способы получения векторных моделей в ГИС.
23. Понятие трансформации и сшивки изображений.
24. Послойная организация данных в ГИС. Процедуры оверлея и буферизации. Примеры.
25. Цифровые карты. Территориальные уровни использования ГИС, соответствующие им масштабы карт.
26. Методы сбора данных в ГИС. Сбор полевой информации. Технические средства.
27. Системы глобального позиционирования.
28. Абсолютный и дифференциальный методы позиционирования с помощью GPS – приемников. Точность позиционирования.
29. Сканерный, дигитайзерный и фоторадиометрические методы сбора данных в ГИС.
30. Дистанционное зондирование. Понятие. Способы проведения съемки (многозональная съемка, инфракрасная съемка, радиолокационная съемка).
31. Понятие сквозной цифровой технологии в дорожной отрасли.
32. Безбумажная технология обмена информацией на различных этапах

жизненного цикла автомобильной дороги.

33.Использование ГИС при проектировании дорог.

34.Использование ГИС на этапе строительства дорог.

35.Использование ГИС на этапе содержания дорог.

36.Диагностика дорог с использованием ГИС технологий. Электронные паспорта дорог на базе ГИС-технологий.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

При проведении зачета в форме компьютерного тестирования обучающемуся предоставляется тест из 9 вопросов на 20 минут. В тест случайным образом программой АСТ генерируется по 1 заданию из каждого раздела. Порядок поступления заданий – случайный, порядок вариантов ответа также формируется программой случайным образом. На экране монитора отображается количество заданий, на которые получен ответ и оставшееся время тестирования. Задания могут быть пропущены студентом, они появятся в конце тестирования. Таким образом, количество заданий не меняется, но меняется порядок ответа на них. Результат тестирования формируется программой по количеству правильных ответов. Для получения зачета необходимо ответить правильно не менее, чем на 7 заданий.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться справочной и нормативной литературой.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в ГИС. Информационные технологии в дорожном хозяйстве	ПК-2	Тест
2	Понятие о системах с пространственной локализацией данных. Представление информации в ГИС	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ
3	Модели данных в ГИС	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ
4	Технические средства для сбора информации в ГИС	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ
5	Программные средства ГИС	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ
6	Применение ГИС в дорожном	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ

	хозяйстве, перспективы развития		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, 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.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Ловцов Д. А., Черных А. М. Геоинформационные системы: Учебное пособие. - Москва : Российская академия правосудия, 2012 -192 с., <http://www.iprbookshop.ru/14482>
2. Бескид П. П., Куракина Н. И., Орлова Н. В. Геоинформационные системы и технологии. - Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013 -173 с., <http://www.iprbookshop.ru/17902>
3. Лайкин, В. И. Геоинформатика : Учебное пособие / Лайкин В. И. - Комсомольск-на-Амуре : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2010. - 162 с. - ISBN 978-5-85094-398-1. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22308.html>
4. Захаров, М. С.Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] / Захаров М. С.,Кобзев А. Г., - 1-е изд. - : Лань, 2017. - 116 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-2735-2. URL:<https://e.lanbook.com/book/97679>
5. Самодурова, Т. В., Гладышева, О. В., Панферов, К. В. Построение цифровых моделей местности с использованием программных средств

CREDO III: лаборатор. практикум : учеб. пособие : рек. ВГТУ. - Воронеж : [б. и.], 2019 – 120 с.

6. Самодурова, Татьяна Васильевна. Геометрическое и пространственное моделирование транспортных сооружений с использованием программных средств Civil 3D [Текст] : лабораторный практикум. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. – 79 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:

2021 год

Для выполнения лабораторных работ используется лицензионный программный комплекс CREDO ДОРОГИ,

Для углубленного освоения методов работы с цифровыми картами и базами данных в программном комплексе CREDO может использоваться Интерактивный учебный центр фирмы CREDO-DIALOGUE

<http://www.credo-dialogue.com/sdo.aspx>.

При самостоятельной работе студентами могут использоваться Интернет-ресурсы ГИС Ассоциации www.gisa.ru электронная версия журнала САПР и ГИС <http://cadgis.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Технические средства обучения

1. Ноутбук
2. Медиапроектор
3. Компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением, интерактивными уроками ауд. 7.

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

По дисциплине «Геоинформационные системы в строительстве» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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

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

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.
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 усвоения 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 начинаться 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