

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Тюнин В.Л.

«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Сейсмостойкость сооружений»

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

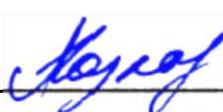
Квалификация выпускника инженер-строитель

Нормативный период обучения 6 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Автор программы


/А.В. Козлов/

Заведующий кафедрой
Проектирования
автомобильных дорог и
мостов


/А.В. Еремин/

Руководитель ОПОП


/А.В. Андреев/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является подготовить специалистов в области проектирования автомобильных дорог и мостов широкого профиля с углубленным изучением основ проектирования, изготовления, монтажа мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомить студента с основами проектирования обычных и предварительно напряженных железобетонных элементов;
- ознакомить студента с конструктивными особенностями основных железобетонных конструкций мостовых сооружений;
- ознакомить студента с принципами компоновки конструктивных схем мостовых сооружений из сборного и монолитного железобетона;
- ознакомить студента с принципами применения ЭВМ для расчета мостовых сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Сейсмостойкость сооружений» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-6	знать: требования норм проектирования в соответствии с действующими нормативными документами, быть постоянно осведомленным о современных тенденциях в проектной деятельности и строительстве, обеспечивающие экономически эффективные решения и технологичность сейсмостойких мостовых сооружений уметь: принимать самостоятельные технически и экономически обоснованные решения, отвечающие передовому опыту в процессе инженерно-технического проектирования сейсмостойких

	зданий и сооружений различного функционального назначения
	владеть: методами моделирования, расчетов и конструирования элементов зданий и сооружений различных конструктивных систем с учетом требований сейсмостойкости

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		11
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	135	135
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	252 7	252 7

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 дисциплину. Природа сейсмических воздействий	Строение земли, причина землетрясений (тектоническая, пульсационная, конвекционная теория). Модель схемы землетрясения в геофизике. Гипоцентр, эпицентр, гипоцентрально-эпицентральное расстояние, эпицентральное расстояние, глубина очага, изосейста.	6	6	22	34
2	Оценка и характеристики сейсмического воздействия на сооружения	Характер изменения колебаний точек грунта в зависимости от расстояния до эпицентра. Мера энергии сейсмических волн. Сейсмические шкалы. Магнитуда землетрясения. Оценка бальности по магнитуде.	6	6	22	34
3	Сейсмические волны, воздействующие на сооружения. Их характеристика, особенности	Шкала землетрясения, принятая в действующих нормах для строительства в сейсмических районах.	6	6	22	34

	распространения, механизм воздействия на сооружения.					
4	Основные положения теорий сейсмостойкости сооружений.	Характеристики колебаний грунта при землетрясении. Записи сейсмических колебаний. Регистрируемые параметры. Виды регистрирующих устройств.	6	6	22	34
5	Методы оценки влияния сейсмического воздействия на сооружения в зависимости от собственных динамических характеристик.	Продольные и поперечные сейсмические волны (Р-волны, S-волны). Характеристика и скорость распространения волн. Поверхностные волны (R-волны, L-волны). Характеристика и скорость распространения волн.	6	6	24	36
6	Формирование расчетных динамических схем сооружений при расчетах на сейсмические воздействия.	Развитие теории сейсмостойкости. Статическая теория сейсмостойкости. Основные допущения. Недостатки. Развитие теории сейсмостойкости. Динамическая теория. Динамический коэффициент. Учет собственных колебаний здания.	6	6	23	35
Итого			36	36	135	207

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-6	знать: требования норм проектирования и градостроительной деятельности, быть постоянным осведомленным о современных тенденциях в проектной деятельности и строительстве, обеспечивающие экономически эффективные решения и технологичность	Устный опрос	Наличие знаний в объеме начитанного лекционного курса в соответствии с рабочей программой	Отсутствие знаний в объеме начитанного лекционного курса в соответствии с рабочей программой

	сейсмостойких зданий и сооружений			
	уметь: принимать самостоятельные технически и экономически обоснованные решения, отвечающие передовому опыту в процессе инженерно-технического проектирования сейсмостойких зданий и сооружений различного функционального назначения	Устный опрос, проверка конспекта лекционного материала	Наличие знаний в объеме начитанного лекционного курса в соответствии с рабочей программой, наличие конспекта лекционного материала	Отсутствие знаний в объеме начитанного лекционного курса в соответствии с рабочей программой, отсутствие конспекта лекционного материала
	владеть: методами моделирования, расчетов и конструирования элементов зданий и сооружений различных конструктивных систем с учетом требований сейсмостойкости	Устный опрос, проверка посещаемости практических занятий	Наличие знаний в объеме начитанного лекционного и курса и практических занятий в соответствии с рабочей программой, посещение не менее 75% практических занятий	Отсутствие знаний в объеме начитанного лекционного и курса и практических занятий в соответствии с рабочей программой, посещение менее 75% практических занятий

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 11 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-6	знать: требования норм проектирования и градостроительной деятельности, быть постоянным осведомленным о современных тенденциях в проектной деятельности и строительстве, обеспечивающие экономически эффективные решения и технологичность сейсмостойких зданий и сооружений	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: принимать самостоятельные технически и экономически обоснованные решения,	Выполнение тестовых заданий по определению сейсмических	Тесты выполнены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Тестовые задания не выполнены

отвечающие передовому опыту в процессе инженерно-технического проектирования сейсмостойких зданий и сооружений различного функционального назначения	сил действующих на здания и сооружения	верные ответы	получен верный ответ во всех тестовых заданиях	тестовых заданий	
владеть: методами моделирования, расчетов и конструирования элементов зданий и сооружений различных конструктивных систем с учетом требований сейсмостойкости	Выполнение тестовых заданий по формированию расчетных моделей зданий и сооружений при сейсмических воздействиях	Тесты выполнены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех тестовых заданиях	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве тестовых заданий	Тестовые задания не выполнены

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

Автоматизированные расчеты сейсмостойких строительных конструкций. Задачи и ответственность проектировщика.

Ответ: Выполнить характеристику этапов развития методов расчета сейсмостойких строительных конструкций зданий и сооружений, состояние вопроса на текущем этапе. Юридические стороны ответственности проектировщиков и разработчиков программных средств за принимаемые конструктивные и технологические решения.

2. Назначение и условия применения современных ВК для расчетов сейсмостойких строительных конструкций.

Ответ: Выполнить классификацию современных вычислительных комплексов и программ в отношении их функционального назначения, области применения и вычислительных возможностей. Дать краткую характеристику библиотеки конечных элементов для расчетов сейсмостойких конструкций.

3. Оценка результатов расчетов сейсмостойких конструкций с использованием ВК. Возможные ошибки и в программном обеспечении. Ошибки расчетов из-за упрощающих расчетных предпосылок. Влияние правильности выбора расчетных схем и степени дискретизации на точность расчетов.

Ответ: Перечислить методы контроля результатов расчетов, доступных инженеру расчетчику. Привести основные гипотезы и допущения, позволяющие упростить расчетные модели для поиска существенных ошибок в результатах расчетов сейсмостойких конструкций, алгоритм поиска ошибок.

4. Библиотеки конечных элементов ВК. Основные КЭ для создания расчетных схем частей зданий и сооружений сейсмостойких конструкций на примере библиотеки конечных элементов ВК «Лира».

Ответ: Дать характеристику библиотеки конечных элементов ВК «Лира», используемых для расчетов сейсмостойких конструкций, перечислить возможности каждого конечного элемента, его ограничения и область применения. Привести примеры использования КЭ в расчетных схемах на практических примерах.

5. Локальная и общая системы координатных осей для моделей сейсмостойких зданий. Назначение. Ориентация.

Ответ: Привести характеристику координатных систем, их назначение, ориентацию расчетных схем и отдельных КЭ. Описать возможности изменения положения

координатных систем в пространстве. Привести примеры использования КЭ в расчетных схемах сейсмостойких зданий на практических примерах.

6. Степени свободы в узлах КЭ. Признаки схем сейсмостойких зданий.

Ответ: Дать понятие степеней свободы для конечных элементов, перечислить степени свободы для линейных КЭ, охарактеризовать признаки расчетных схем сейсмостойких зданий и поставить с соответствие подходящие по степеням свободы конечные элементы.

7. Способы задания исходных данных для выполнения расчетов сейсмостойких зданий (интерактивный и символьно-цифровой).

Ответ: Привести характеристику и область применения способов задания исходных данных для расчетов сейсмостойких зданий. Охарактеризовать особенности машинно-ориентированного языка для символьно-цифрового способа задания исходных данных. Привести примеры использования двух способов задания исходных данных на практических примерах.

8. Расчеты конструкций сейсмостойких зданий с учетом физической и геометрической нелинейности.

Ответ: Перечислить основные типы физически и геометрически нелинейных конечных элементов, используемых в современных вычислительных комплексах. Охарактеризовать область применения каждого вида КЭ в расчетных схемах сейсмостойких зданий. Определить сущность расчетов с учетом геометрической и физической нелинейности. Привести примеры объектов для которых требуется выполнять расчеты в нелинейной постановке.

9. Библиотека диаграмм деформирования материалов ВК «Лира», применяемых для расчетов сейсмостойких зданий.

Ответ: Перечислить основные типы диаграмм деформирования бетона и арматурной стали, используемых в вычислительном комплексе «Лира», охарактеризовать область применения каждого вида диаграмм при назначении характеристик конструкционных материалов сейсмостойких зданий.

10. Подбор и проверка армирования железобетонных элементов и конструкций сейсмостойких зданий.

Ответ: Перечислить особенности задания исходных данных для автоматизированного подбора арматуры в железобетонных конструкциях сейсмостойких зданий и сооружений. Привести категории требований по трещиностойкости и прогибам к железобетонным конструкциям.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Строение земли, причина землетрясений (тектоническая, пульсационная, конвек-ционная теория).

2. Модель схемы землетрясения в геофизике. Гипоцентр, эпицентр, гипоцентральное расстояние, эпицентральное расстояние, глубина очага, изосейста.
3. Характер изменения колебаний точек грунта в зависимости от расстояния до эпи-центра. Мера энергии сейсмических волн.
4. Сейсмические шкалы. Магнитуда землетрясения. Оценка бальности по магнитуде.
5. Шкала землетрясения, принятая в действующих нормах для строительства в сей-смических районах. Карты сейсмического районирования, их категории. Сейми-ческие нагрузки соответствующие уровням ПЗ и МРЗ, порядок применения.
6. Продольные и поперечные сейсмические волны (Р-волны, S-волны). Характери-стика и скорость распространения волн.
7. Поверхностные волны (R-волны, L-волны). Характеристика и скорость распро-странения волн.
8. Характеристики колебаний грунта при землетрясении. Записи сейсмических коле-баний. Регистрируемые параметры. Виды регистрирующих устройств.
9. Развитие теории сейсмостойкости. Статическая теория сейсмостойкости. Основ-ные допущения. Недостатки.
10. Развитие теории сейсмостойкости. Динамическая теория. Динамический коэффи-циент. Учет собственных колебаний здания.
11. Влияние динамических характеристик зданий на величину сейсмического воздей-ствия. Динамический коэффициент при внезапном приложении нагрузок.
12. Определение динамического эффекта землетрясения экспериментальным методом (на моделях). Стандартный спектр ускорений.
13. Использование стандартного спектра ускорений для определения сейсмической нагрузки на условно недеформируемые здания.
14. Учет затухания колебаний. Гипотеза Фойгхта. Коэффициент затухания колебаний.
15. Определение сейсмических нагрузок на консольную модель со многими степенями свободы. Уравнение равновесия для k-й массы.
16. Расчетные схемы зданий и сооружений при сейсмических воздействиях. Модифи-кации использования консольной РДМ. Учет кручения.
17. Стержневые и плитно-стержневые модели. Переход от пространственных моделей к плоским. Замена диафрагм жесткости стержневыми системами.
18. Нормативный метод оценки сейсмических сил, действующих на здание. Выраже-ние для сейсмической нагрузки в рассматриваемой точке, обладающей массой для i-й формы собственных колебаний. Характеристика величин, входящих в выраже-ние и порядок их определения.
19. Принципы и порядок решения задач по определению сейсмических нагрузок на здания. Приближенные методы. Определение суммарных сейсмических усилий.
20. Влияние протяженности зданий на величину и характер сейсмического воздей-ствия.
21. Особенности сейсмического воздействия на протяженные здания в зависимости от его направления. Учет поступательного и вращательного движения.
22. Рекомендации по расчету протяженных зданий. Учет конструкции фундаментов.
23. Особенности воздействия сейсмических сил на большепролетные конструкции на примере висячих оболочек.

24. Особенности воздействия сейсмических сил на большепролетные конструкции на примере пологих оболочек с опорным контуром.
25. Упругопластическая работа конструкций при сейсмических воздействиях. Диа-грамма деформирования. Потенциал несущей способности. Критерий прочности конструкций при динамических нагрузках.
26. Предельная сейсмическая сила при многоцикловом воздействии на конструкцию с учетом упругопластической работы материала.
27. Особенности влияния сейсмических сил на здания с различными конструктивными решениями. Основные принципы конструирования зданий, возводимых в сейсмических районах.
28. Требование к планировке стен зданий, высотам, распределению масс для снижения сейсмических усилий. Антисейсмические швы.
29. Особенности работы зданий с жесткими и гибкими конструктивными системами при сейсмических воздействиях. Влияние податливости основания. Распределение сейсмических усилий в конструкциях зданий.
30. Особенности работы каменных зданий при сейсмических воздействиях. Факторы повышающие сейсмостойкость конструкций. Категории кладки по сейсмостойкости.
31. Особенности конструирования каменных зданий в сейсмических районах. Анти-сейсмические пояса, их назначение и конструирование.
32. Особенности конструирования швов между сборными плитами и сопряжений перекрытий с монолитными поясами в сейсмостойких каменных зданиях.
33. Особенности работы крупнопанельных бескаркасных зданий. Факторы повышающие сейсмостойкость конструкций.
34. Особенности конструирования крупнопанельных зданий в сейсмических районах. Крупнопанельные здания с нижним гибким этажом.
35. Моделирование крупнопанельных зданий при расчетах на сейсмические воздействия. Учет пространственной работы конструкций.
36. Особенности расчетных моделей крупнопанельных зданий с гибким нижним этажом.
37. Общие конструктивные мероприятия, повышающие сейсмостойкость зданий, рекомендуемые действующими нормами на строительство в сейсмических районах.кажите вопросы для экзамена

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 2 баллом, ответ оценивается в 5 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 3 балла

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 4 балла.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 5 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
-------	--	--------------------------------	----------------------------------

1	Введение в дисциплину. Природа сейсмических воздействий	УК-6	Тест, экзамен
2	Оценка и характеристики сейсмического воздействия на сооружения	УК-6	Тест, экзамен
3	Сейсмические волны, воздействующие на сооружения. Их характеристика, особенности распространения, механизм воздействия на сооружения.	УК-6	Тест, экзамен
4	Основные положения теорий сейсмостойкости сооружений.	УК-6	Тест, экзамен
5	Методы оценки влияния сейсмического воздействия на сооружения в зависимости от собственных динамических характеристик.	УК-6	Тест, экзамен
6	Формирование расчетных динамических схем сооружений при расчетах на сейсмические воздействия.	УК-6	Тест, экзамен, тестовое задание

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.

Выполнение тестовых заданий осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных заданий на бумажном носителе. Время выполнения тестовых заданий 30 мин. Затем осуществляется проверка выполнения заданий 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

Основная литература:

1. Основы теории сейсмостойкости сооружений. / А.И. Мартемьянов - М.: АСВ, 2010 – 136 стр.
2. Сейсмостойкость оснований и фундаментов. / Л.Р. Ставницер – М.: АСВ, 2010 – 448 стр.

Дополнительная литература:

3. Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких сооружений./ В.И.Крутов, Е.А.Сорочан, В.А.Ковалев – М.: АСВ, 2009 – 231 с.

Справочно-нормативная литература

4. СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Москва, 2014

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:

1. Выполнение презентаций с использованием ноутбука, проектора и экрана.
2. Демонстрация учебных фильмов.
3. Изучение информации, предоставляемой на профильных сайтах в сети INTERNET.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Персональные компьютеры с процессором не ниже 1,6 ГГц;
2. Проектор, ноутбук, переносной экран;
3. Сеть INTERNET с точкой беспроводного доступа.

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

По дисциплине «Сейсмостойкость сооружений» 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 конструкций сейсмостойких зданий и сооружений. 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; пометить 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: - 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
1.	Актуализирован раздел 8.2 в части состава и содержания лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	 
2.	Актуализирован раздел 8.2 в части состава и содержания лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	 
3.	Актуализирован раздел 8.2 в части состава и содержания лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	 