

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Тюнин В.И.
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Мониторинг технического состояния инженерных сооружений»

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

/Еремин А.В./

Заведующий кафедрой
Проектирования
автомобильных дорог и
мостов

/ Еремин А.В. /

Руководитель ОПОП

/Волокитина О.А./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Основная цель преподавания дисциплины состоит в формировании у студентов знаний и навыков в области мониторинга автодорожных мостов, путепроводов, водопропускных труб и тоннелей.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основные задачи изучения дисциплины состоят в освоении студентами комплекса знаний, определяющих современное состояние вопросов мониторинга искусственных сооружений. Студенты должны уметь использовать все методы мониторинга искусственных сооружений на автомобильных дорогах, знать основные положения методик их расчета.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Мониторинг технического состояния инженерных сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Мониторинг технического состояния инженерных сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен организовывать, планировать и контролировать работу производственного подразделения по возведению, реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций, организовывать обеспечение его производственной деятельности материально-техническими ресурсами

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать: последовательность выполнения проектной документации
	Уметь: вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования
	Владеть: методами поиска необходимых данных в существующей нормативной документации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Мониторинг технического состояния инженерных сооружений» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего	Семестры
---------------------	-------	----------

	часов	8
Аудиторные занятия (всего)	50	50
В том числе:		
Лекции	20	20
Практические занятия (ПЗ)	20	20
в том числе в форме практической подготовки	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа	94	94
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

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	Постановка задач мониторинга.	Цели и задачи мониторинга строительных конструкций зданий и сооружений. Виды мониторинга. Современные нормативно-методологические материалы, регламентирующие проведение мониторинга сооружений. Анализ основных проблем в области нормативной литературы.	2	2	2	8	14
2	Природно-техногенные воздействия на здания и сооружения	Классификация причин возникновения аварий сооружений. Классификаций природных и техногенных воздействий на здания и сооружения. Специфика природно-техногенных воздействий на высотные и большепролетные сооружения. Анализ причин возникновения аварийных ситуаций на реальных объектах в России и за рубежом.	2	2	2	8	14
3	Задачи и виды обследований конструкций и сооружений.	Классификация видов обследований зданий и сооружений, конструктивных элементов и их моделей. Особенности решаемых задач. Общие требования к проведению обследований. Категории технических состояний	2	2	2	8	14

		строительных конструкций. Состав работ и порядок проведения инженерного обследования для составления технического заключения.					
4	Классификация видов обследований строительных конструкций.	Система «основание-сооружение». Понятие геотехнического мониторинга. Мониторинг окружающей застройки при новом строительстве Современные аппаратная база мониторинга оснований и фундаментов зданий и сооружений (датчики давления грунта, глубинные инклинометры и т.д.)	2	2	2	10	16
5	Современные методы и средства мониторинга напряжённо-деформированного состояния фундаментов, конструкций зданий и сооружений	Современные методы и средства регистрации параметров напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций: о тензометрические датчики; о оптоволоконные датчики; о инклинометры; о экстенсометры и т.д.	2	2	2	10	16
6	Динамические и сейсмометрические испытания	Динамические и сейсмометрические испытания конструкций в ходе мониторинга. Задачи испытаний, основные контролируемые параметры, состав работ и порядок проведения испытаний в режимах свободных и вынужденных колебаний.	2	2	-	10	14
7	Приборы и оборудование	Современная приборная база регистрации динамических характеристик конструкций и их напряжённо-деформированного состояния в ходе мониторинга.	2	2	-	10	14
8	Пространственные деформации высотных и большепролетных сооружений	Пространственные деформации высотных и большепролетных сооружений Обзор современных геодезических методов и средств периодического и автоматического мониторинга (GPS измерения, тахеометрия, нивелировка, лазерное сканирование) Принципы интеграции автоматизированных дистанционных методов и средств измерений в автоматические системы мониторинга Пространственно-координатные модели сооружений	2	2	-	10	14
9	Современные геодезические методы и средства мониторинга	Контроль осадочных процессов в основаниях зданий и сооружений (общие принципы).	2	2	-	10	14

		Методы и приборы для измерения осадок. Периодичность измерений. Определение необходимой точности измерений. Принципы работы высокоточных приборов для измерения осадок. Контроль измерений геометрических параметров большепролетных сооружений. Измерение горизонтальных перемещений: метод створных измерений; метод координатных измерений. Измерение прогибов элементов конструкций. Предварительный расчёт точности измерений.					
10	Современные методы обследования строительных конструкций. Оценка результатов обследования.	Обзор геофизических методов инженерных изысканий грунтов оснований и фундаментов. Сейсмический метод отражения волн. Метод сейсмоакустического зондирования. Обзор механических методов контроля строительных материалов конструкций. Оборудование и приборы. Примеры применения методов. Акустические методы контроля строительных конструкций. Оборудование и приборы. Примеры применения методов.	2	2	-	10	14
		<i>В том числе практическая подготовка обучающихся</i>		10			
Итого			20	20	10	94	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Применение нивелировки, тахеометрической съёмки, лазерного сканирования для решения задач мониторинга деформаций сооружений.
2. Компьютерное моделирование напряженно-деформированного состояния элементов строительных конструкций при различных видах статических и динамических нагрузок
3. Адаптивные системы мониторинга.
4. Изучение методик фиксации дефектов и повреждений конструкций.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 8 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Мониторинг технического состояния инженерных сооружений»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Постановка задач мониторинга. Природно-техногенные воздействия на здания и сооружения.

- Классификация видов обследований строительных конструкций.
- Современные методы и средства мониторинга напряжённо-деформированного состояния фундаментов, конструкций зданий и сооружений.
- Современные геодезические методы и средства мониторинга.
- Классификация видов обследований строительных конструкций.

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

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать: последовательность выполнения проектной документации	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: методами поиска необходимых данных в существующей нормативной документации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	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 8 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	Знать: последовательность выполнения проектной документации	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: методами поиска необходимых данных в существующей нормативной документации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Статические испытания – неотъемлемый этап разработки новых материалов и контроля качества. Выберите верный перечень статических испытаний:

- Разрыв (растяжение); Сжатие (сдавливание); Излом (изгиб); Скручивание.

- Трещина (разрез); Сдвиг (перемещение).

- Разрыв (растяжение); Сжатие (сдавливание); Сдвиг (перемещение).

2. С какой целью назначают испытания статической нагрузкой:

- определение прочности, жесткости и трещиностойкости;

- определение долговечности, сейсмостойкости и влагостойкости;

- определение морозостойкости, огнестойкости, устойчивости к УФ-излучению.

3. Выберите неразрушающий косвенный метод определения прочности бетона:

- метод упругого отскока;

- при отрыве;

- отрыв со скалыванием.

4. Что такое дефект:

- показатель состояния мостового сооружения или его частей, отражающий

степень снижения потребительских свойств в связи с накоплением повреждений;

- **несоответствие конструкций установленным требованиям, возникшее в процессе эксплуатации;**

- несоответствие элемента нормативным и проектным требованиям, образовавшееся до ввода сооружения в эксплуатацию.

5. Периодические обследования и испытания моста проводятся регулярно не реже чем ... в зависимости от сложности конструкции и состояния:

- **3-5 лет**

- 5-7 лет

- 7-10 лет.

6. Методы проведения обследования сооружений:

- разрушающие статические;

- динамические косвенные;

- **разрушающие, неразрушающие, натурные.**

7. Задачи обследования конструкции:

- **установление несущей способности и эксплуатационной пригодности;**

- способов усиления;

- оценка технического состояния;

- проведение поверочных расчетов.

8. Чему соответствует класс бетона по прочности на сжатие для марки М200:

- В31;

- **В15;**

- В5;

- В100.

9. Испытания путем вдавливания в поверхность элемента стального шарика алмаза относятся к методам:

- проникающих сред;

- акустические;

- **механические методы испытаний;**

- магнитные.

10. Для чего применяют пресс, склерометр, молоток Кашкарова, ультразвуковой тестер:

- **для определения прочности бетона;**

- для оценки прогиба конструкций;

- для зарисовки схемы работы конструкции;

- для воздействия пробной нагрузкой.

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

1. Основные задачи обследования строительных конструкций.

2. Состав работ и порядок проведения обследований.

3. Задачи и состав работ при проведении инженерного обследования зданий и сооружений. Состав заключения по результатам обследования.
4. Виды обмерных работ. Цели и методы выполнения обмерных работ.
5. Оценка категории технического состояния конструкции по результатам визуального освидетельствования и детального обследования;
6. Цели и задачи мониторинга строительных конструкций зданий и сооружений.
7. Виды мониторинга.
8. Современные нормативно-методологические материалы, регламентирующие проведение мониторинга сооружений.
9. Категории технического состояния строительных конструкций.
10. Классификация причин возникновения аварий сооружений.
11. Классификаций природных и техногенных воздействий на здания и сооружения.
12. Понятие периодического и автоматического мониторинга.
13. Обзор современных методов и средств диагностики и мониторинга строительных конструкций.
14. Методы оценки технического состояния сооружений в ходе мониторинга.
15. Специфика разработки систем мониторинга проектируемых и эксплуатируемых строительных объектов.
16. Этапы разработки и реализации системы мониторинга технического состояния конструкций в ходе жизненного цикла сооружения
17. Состав работ и порядок проведения инженерного обследования для составления технического заключения в ходе мониторинга.
18. Современные методы и средства:
 - о контроля физико-механических характеристик конструкционных материалов непосредственно в элементах зданий и сооружений;
 - о дефектоскопии металлических, железобетонных, каменных и деревянных конструкций.
19. Принципы создания и функционирования автоматических систем мониторинга.
20. Система «основание-сооружение».
21. Понятие геотехнического мониторинга.
22. Мониторинг окружающей застройки при новом строительстве.
23. Современные аппаратная база мониторинга оснований и фундаментов зданий и сооружений (датчики давления грунта, глубинные инклинометры и т.д.).
24. Современные методы и средства регистрации параметров напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций.
25. Динамические и сейсмометрические испытания конструкций в ходе мониторинга.
26. Задачи испытаний, основные контролируемые параметры, состав работ и порядок проведения испытаний в режимах свободных и вынужденных

колебаний.

27. Современная приборная база регистрации динамических характеристик конструкций и их напряжённо-деформированного состояния в ходе мониторинга.

28. Пространственные деформации высотных и большепролетных сооружений.

29. Обзор современных геодезических методов и средств периодического и автоматического мониторинга.

30. Принципы интеграции автоматизированных дистанционных методов и средств измерений в автоматические системы мониторинга.

31. Контроль осадочных процессов в основаниях зданий и сооружений (общие принципы).

32. Методы и приборы для измерения осадок.

33. Контроль измерений геометрических параметров большепролетных сооружений.

34. Измерение горизонтальных перемещений:

35. Измерение прогибов элементов конструкций.

36. Фотограмметрический метод измерений деформаций высотных и большепролетных сооружений, съёмочная аппаратура.

37. Фиксация изменений кренов высотных сооружений.

38. Создание математических и физических моделей сооружений для решения задач мониторинга.

39. Учёт накопленных деформаций и повреждений.

40. Учёт изменения физико-механических свойств конструкций.

41. Оценка результатов расчётов.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по вопросам, приведенным в перечне. Каждому студенту задается по 3 вопроса.

1. «Зачтено» ставится в случае, если студент полностью и развернуто ответил на два вопроса, на третий ответил частично.

2. «Незачтено» ставится в случае, если студент полностью не ответил ни на один и вопросов или ответил на них частично.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Постановка задач мониторинга.	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, зачет
2	Природно-техногенные воздействия на здания и сооружения	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ,

			защита курсовой работы, зачет
3	Задачи и виды обследований конструкций и сооружений.	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, зачет
4	Классификация видов обследований строительных конструкций.	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, зачет
5	Современные методы и средства мониторинга напряжённо-деформированного состояния фундаментов, конструкций зданий и сооружений	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, зачет
6	Динамические и сейсмометрические испытания	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, зачет
7	Приборы и оборудование	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, зачет
8	Пространственные деформации высотных и большепролетных сооружений	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, зачет
9	Современные геодезические методы и средства мониторинга	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, зачет
10	Современные методы обследования строительных конструкций. Оценка результатов обследования.	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы, зачет

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

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Инженерные сооружения в транспортном строительстве [Текст] : учебник : в 2 книгах : допущено УМО. Кн. 1 / под ред. П. М. Саламахина. - 3-е изд., испр. - Москва : Академия, 2014 (Чехов : Первая Образцовая тип., фил. "Чеховский Печатный Двор", 2014). - 346 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 340-341 (32 назв.). - ISBN 978-5-4468-0576-1 (кн.1). - ISBN 978-5-4468-0575-4 : 673-00.

2. Инженерные сооружения в транспортном строительстве [Текст] : учебник : в 2 книгах : допущено УМО. Кн. 2 / под ред. П. М. Саламахина. - 3-е изд., испр. - Москва : Академия, 2014 (Чехов : Первая Образцовая тип., фил. "Чеховский Печатный Двор", 2014). - 265 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 260-261 (32 назв.). - ISBN 978-5-4468-0578-5 (кн. 2). - ISBN 978-5-4468-0575-4 : 563-00.

3. Дергунов, С. Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебное пособие / С. Дергунов. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 184 с.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259163>

4. Домке, Эдуард Райнгольдович. Пути сообщения, технологические сооружения [Текст] : учебник : допущено Учебно-методическим объединением. - Москва : Академия, 2013 (Саратов : Саратовский полиграфкомбинат, 2013). - 400 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 393-396 (51 назв.). - ISBN 978-5-7695-4705-8 : 796-00.

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:

Электронные методические пособия и периодическая литература по архитектуре и строительству, информационно-справочные и поисковые системы. Электронной библиотеки нормативно-технической документации. Программные средства Adobe Reader и DjVuBrowserPlugin для работы с электронными учебниками.

Профессиональные графические программные комплексы AutoCAD, Revit, ArchiCAD, Photoshop.

Программные комплексы Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Ноутбук
2. Медиапроектор
3. Компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением аудитория 4303

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

По дисциплине «Мониторинг технического состояния инженерных сооружений» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

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

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в

соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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

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

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.
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 зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]