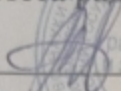


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники и электроники


Небольсин В.А./

« 07 » марта 202 4 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Органические вяжущие вещества»

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль Функциональные материалы

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

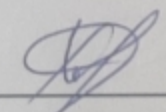
Форма обучения очная

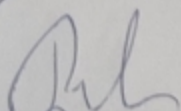
Год начала подготовки 2024

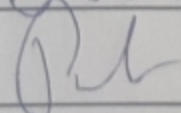
Автор программы

Заведующий кафедрой
химии и химической
технологии материалов

Руководитель ОПОП


Е.А. Хорохордина


О.Б. Рудаков


О.Б. Рудаков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины- формирование у студентов знаний в области технологии органических вяжущих веществ строительного назначения, их классификацию, свойства и способы получения при максимальном ресурсно-и энергосбережении, ознакомление с современными методами определения эксплуатационных характеристик этих веществ.

1.2. Задачи освоения дисциплины – системного инженерного мышления и мировоззрения в области получения, использования и эксплуатации изделий и конструкций строительного назначения на основе органических вяжущих веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Органические вяжущие вещества» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Органические вяжущие вещества» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах их выбора для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|-------------|---|
| ПК-5 | Знать: основы технологического процесса производства органических вяжущих веществ. |
| | Уметь: применять современные технические средства выполнения технологического процесса. |
| | Владеть: навыками измерения основных параметров технологического процесса. |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Органические вяжущие вещества» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

| | | |
|---------------------|-------------|----------|
| Виды учебной работы | Всего часов | Семестры |
| | | 4 |

| | | |
|---------------------------------------|-----|-----|
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | 72 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 36 | 36 |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа | 36 | 36 |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | + | + |
| Общая трудоемкость: | | |
| академические часы | 108 | 108 |
| зач.ед. | 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 | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|--|---|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1 | Физико – химия поверхностных явлений. Химические и физико-химические методы идентификации, применяемые для изучения органических вяжущих веществ и изделий из них. | Поверхностное сгущение. Роль поверхностных явлений в различных процессах. Адсорбция. Смачивание. Адгезия. Гравиметрический, титриметрический, физико-химические методы анализа. | 6 | 2 | 4 | 6 | 18 |
| 2 | Классификация органических вяжущих веществ | Битумы: химический состав. Групповой состав: масла, смолы, асфальтены, карбены, карбоиды, асфальтогеновые кислоты, парафины. Получение битумов: атмосферно-вакуумная перегонка, окисление нефтяных гудронов, окисление крекинг-остатков. Свойства битумов и методы их определения: вязкость, пластичность, температура размягчения, хрупкость, теплоустойчивость, температура вспышки, теплопроводность. Жидкие битумы. | 12 | 6 | 8 | 12 | 36 |

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|----|
| | | <p>Дегти: химический состав. Групповой состав: твердые смолы, вязкопластичные смолы, жидкие масла, “свободный углерод”. Пек, его получение, состав. Получение дегтей, процесс коксования каменного угля. Свойства дегтей и методы их определения: вязкость, температура вспышки, воспламенения. Составленные дегти. Наполненные дегти.</p> <p>Полимеры: полимеризационные полимеры. Виды мономеров. Реакции полимеризации. Состав, получение, свойства и применение основных полимеризационных полимеров.</p> <p>Поликонденсационные полимеры. Виды мономеров. Реакции поликонденсации. Состав, получение, свойства и применение основных поликонденсационных полимеров.</p> <p>Кремнийорганические полимеры.</p> | | | | | |
| 3 | Реологические и другие свойства органических вяжущих веществ | <p>Сырьевые материалы и способы получения органических вяжущих веществ, их состав, структура.</p> <p>Чувствительность органических вяжущих веществ к изменению температуры. Полярность и сцепление органических вяжущих веществ с другими материалами. Разжижающие, пластифицирующие и композиционные добавки.</p> | 6 | 2 | 2 | 6 | 18 |
| 4 | Нефть и методы её переработки для получения органических вяжущих веществ | <p>Фракционирование, крекингирование и специальные виды переработки нефти.</p> <p>Производство нефтяных</p> | 6 | 4 | 2 | 6 | 18 |

| | | | | | | | |
|--------------|---|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | битумов. Атмосферно-вакуумная перегонка битумов. | | | | | |
| 5 | Синтетические органические вяжущие вещества | Синтетические органические вяжущие вещества, получаемые поликонденсацией и ступенчатой полимеризацией: альдегидные, полиэфирные, полиамидные, фурановые, эпоксидные, кремнийорганические и металлоорганические полимеры и полиуретаны. | 6 | 4 | 2 | 6 | 18 |
| Итого | | | 36 | 18 | 18 | 36 | 108 |

5.2 Перечень лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (час) |
|-------|----------------------|---|--------------------|
| 1. | 1 | Идентификации органических вяжущих веществ | 4 |
| 2. | 2 | Методы получения и свойства полимеров | 8 |
| 3. | 3 | Определение растяжимости битумов | 2 |
| 4. | 4 | Перегонка нефти | 2 |
| 5. | 5 | Определение вязкости эпоксидной смолы ЭД-20 | 2 |

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 | Критерии оценивания | Аттестован | Не аттестован |
|-------------|--------------------------------------|---------------------|------------|---------------|
|-------------|--------------------------------------|---------------------|------------|---------------|

| | | | | |
|------|--|---|---|---|
| | сформированность компетенции | | | |
| ПК-5 | знать основы технологического процесса производства органических вяжущих веществ; | Контрольная работа по выполнению практических заданий | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | уметь применять современные технические средства выполнения технологического процесса; | Контрольная работа по выполнению практических заданий | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| | владеть навыками измерения основных параметров технологического процесса; | Контрольная работа по выполнению практических заданий | 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 4 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Зачтено | Не зачтено |
|--------------------|--|--|--|----------------------|
| ПК-5 | знать основы технологического процесса производства органических вяжущих веществ; | Тест | Выполнение теста на 70-100% | Выполнение менее 70% |
| | уметь применять современные технические средства выполнения технологического процесса; | Решение стандартных практических задач | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
| | владеть навыками измерения основных параметров | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

| | | | | |
|--|----------------------------|--|--|--|
| | технологического процесса; | | | |
|--|----------------------------|--|--|--|

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. Источником для получения битумов является:

бутадиен
нефть
карбамидоформальдегидная смола
природный газ

2. Пропитка материалов битумами придает им свойство:

гидрофильность
огнестойкость
гидрофобность

3. Твердость (вязкость) битума определяют на приборе:

рефрактометр
пенетrometer
прибор «кольцо, шар»
иономер

4. Какими полимерами по отношению к нагреванию являются битумы:

1. термопластичными
терморезактивными

5. Общий недостаток битумов и дегтей:

гидрофобность
узкий интервал температур использования материалов на их основе

6. Дегти - вязкожидкие вещества черного или темно-бурого цвета, получаемые при:

1. пептизации
2. поликонденсации
3. сухой перегонке твердого топлива
4. вулканизации

7. Твердый остаток после отгонки легкокипящих (до 300°C) фракций дегтя называют:

1. антрацен
2. пек
3. фенол
4. гудрон

8. Дегти, в отличие от битумов, в большей степени состоят из:

1. алкенов
2. аренов
3. цикланов
4. спиртов

9. Твердые высокомолекулярные вещества (асфальтены, карбены, карбоиды) придают битуму:

1. твердость

2. клейкость
3. термопластичность

10. В качестве мономера в реакциях полимеризации используют соединения, содержащие _____

1. кратные связи
2. карбоксильные группы
3. –ОН группы
4. водородные связи

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. Состав битума и его свойства.
2. Состав дёгтя и его свойства.
3. Состав асфальтобетона.
4. Рубероид и его применение.
5. Мастики и их виды.
6. Клеющие материалы.
7. Гидроизоляционные материалы.
8. Виды герметиков.
9. Термопластичные органические вяжущие материалы.
10. Терморезистивные органические вяжущие материалы

7.2.2 Примерный перечень заданий для стандартных задач

1. Источником для получения битумов является:

1. бутадиев
2. нефть
3. карбаминоформальдегидная смола
4. природный газ

2. Пропитка материалов битумами придает им свойство:

1. гидрофильность
2. огнестойкость
4. гидрофобность

3. Твердость (вязкость) битума определяют на приборе:

1. рефрактометр
2. пенетрометр
3. прибор «кольцо, шар»
4. иономер

4. Какими полимерами по отношению к нагреванию являются битумы:

1. термопластичными

2. термореактивными

5.Общий недостаток битумов и дегтей:

- 1.гидрофобность
2. узкий интервал температур использования материалов на их основе

6.Дегти - вязкожидкие вещества черного или темно-бурого цвета, получаемые при:

1. пептизации
2. поликонденсации
3. сухой перегонке твердого топлива
4. вулканизации

7. Твердый остаток после отгонки легкокипящих (до 300°C) фракций дегтя называют:

1. антрацен
2. пек
3. фенол
4. гудрон

8.Дегти, в отличии от битумов, в большей степени состоят из:

1. алкенов
2. аренов
3. цикланов
4. спиртов

9. Твердые высокомолекулярные вещества (асфальтены, карбены, карбоиды) придают битуму:

1. твердость
2. клейкость
3. термопластичность

10. В качестве мономера в реакциях полимеризации используют соединения, содержащие _____

1. кратные связи
2. карбоксильные группы
3. –ОН группы
4. водородные связи

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Линейные полимеры могут быть получены из мономеров, содержащих _____

1. три и более функциональные группы
2. две функциональные группы

3. одну функциональную группу
4. функциональность соединения не имеет значения

2. Заключительной стадией полимеризации является _____

1. ингибирование
2. инициирование
3. обрыв цепи

4. пластификация

313. Особенностью реакцией полимеризации, отличающей ее от поликонденсации, является _____

3. отсутствие разветвленных структур
2. отсутствие побочных низкомолекулярных веществ
3. образование побочных низкомолекулярных
4. ступенчатость образования полимера

4. Полимеры, которые при нагревании приобретают пространственную структуру, необратимо теряя способность плавиться и растворяться, называются _____

1. терморезистивными
2. сетчатыми
3. термопластичными
4. термоактивными

5. Для повышения эластичности и устранения хрупкости в полимерные композиции вводят _____

1. стабилизаторы
2. пластификаторы
3. инициаторы
4. отвердители.

6. В каком виде встречается природный битум

1. в виде озерных скоплений
2. в виде масляных эмульсий
3. в виде пропитки горных пород
4. в виде мастик

7. Полимер, образующийся при полимеризации мономера C_3H_6 , называется ...

1. полиэфир
2. полипропилен
3. полиэтилен
4. полистирол

8. Мономером, из которого получают полистирол, является вещество, формула которого ...

1. $CH_2 = CH - CN$

2. $C_6H_5CH = CH_2$
3. $CH_2 = CH - CH = CH_2$
4. $CH_2 = CH - COOCH_3$
9. Вещество, на поверхности которого происходит разделение и концентрирование анализируемых веществ в методе хроматографии называется:
 1. элюент
 2. сорбат
 3. сорбтив
 4. сорбент
10. Метод анализа, основанный на зависимости электропроводности раствора от концентрации электролита, называется ...
 1. рефрактометрией
 2. кулонометрией
 3. полярографией
 - кондуктометрие

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Какой материал называют битумом и каковы его основные свойства?
2. В каком виде встречается природный битум, и как его добывают?
3. Каковы способы производства нефтяных битумов?
4. Какими показателями характеризуется качество битумов (маркировка битума)?
5. Области применения битумов разных марок.
6. Какие имеются разжижители битумов?
7. Для чего добавляют тонкомолотые минеральные порошки в асфальтовые бетоны?
8. Как готовят битумные эмульсии?
9. Что называют дегтями и пеками и каких получают?
10. Как получают составленный каменноугольный деготь?
11. Каковы технологические схемы производства асфальтового раствора и бетона?
12. Какие существуют разновидности асфальтовых бетонов?
13. От каких факторов зависит прочность и деформативность асфальтового бетона? Основная и обобщенная (т. е. с учетом температуры и скорости деформации) формулы прочности асфальтового бетона.
14. Основные положения теории асфальтового бетона.
15. Что такое холодные асфальтовые бетоны? Их преимущества перед обычными асфальтобетонами.
16. Каков состав дегтебетона и чем он отличается от асфальтобетона?
17. Каковы особенности литого асфальтового бетона при современной технологии производства?
18. Перечислите битумные, дегтевые кровельные и гидроизоляционные материалы, применяемые в строительстве.

19. Какие имеются виды и марки рубероида и пергамина, а также стеклорубероида, наплавляемого рубероида?
20. Чем посыпают рубероид, и какое значение имеет посыпочный слой?
21. В чем отличие «бронированного» рубероида в сравнении с обычным? 5 В каком порядке укладывается слои мягкой кровли из рулонных материалов на основе битумных?
22. Что представляют собой приклеивающие и покровные мастики для рулонных кровельных материалов в зависимости от каких условий подбирается состав мастики? Каковы виды и марки мастик?
23. Что такое гидроизол и где он применяется?
24. Какие существуют гидроизоляционные материалы на тканевой и металлической основе?
25. Для каких целей применяют герметики и какие имеются разновидности этих материалов.
26. Поверхностные явления. Поверхностное сгущение. Роль поверхностных явлений в различных процессах. Адсорбция. Смачивание. Адгезия.
27. Химические и физико-химические методы идентификации, применяемые для изучения органических вязущих веществ и изделий из них.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. 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 | Физико – химия поверхностных явлений. Химические и физико-химические методы идентификации, применяемые для изучения органических вязущих веществ и изделий из них. | ПК-5 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ |

| | | | |
|---|--|------|--|
| 2 | Классификация органических вяжущих веществ | ПК-5 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ. |
| 3 | Реологические и другие свойства органических вяжущих веществ | ПК-5 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ. |
| 4 | Нефть и методы её переработки для получения органических вяжущих веществ | ПК-5 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ. |
| 5 | Синтетические органические вяжущие вещества | ПК-5 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных 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

Усачев, Александр Михайлович. Строительные материалы и изделия. Технология строительных конструкций и изделий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2011). - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.

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: OpenOffice Text, OpenOffice Calc, Internet Explorer

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лаборатория химии нефтепродуктов и органических материалов а. 6424 Оборудование: вытяжной шкаф ВА0000002694, химическая посуда 1632157, шкаф сушильный ВА0000002726, рН-метр-иономер «Эксперт001-3.0,1» 0101040825, штатив лабораторный ВА0000002727, электроплита 1632417

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

По дисциплине «Органические вяжущие вещества» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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 параметров органических вяжущих веществ. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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. |
| 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: <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 |
|----------|-----------------------------|----------------------------|--|
| | | | |