

**Кафедра «Машины и аппараты химических и атомных производств»**

**ОДОБРЕНО**  
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ  
протокол № 5 от 28.06.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Машины и аппараты химических производств**

Форма обучения: очно-заочная

| Семестр | Трудоемкость, ЗЕ | Общий объем курса, час. | Лекции, час. | Практические занятия, час. | Лабораторные работы, час. | В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час. | СРС, час. | Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП) |
|---------|------------------|-------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|---|-----------|--|
| 4       | 3                | 108                     | 6            | 6                          | 0                         | 0   | 96        | Экз.                                   |
| Итого   | 3                | 108                     | 6            | 6                          | 0                         | 0   | 96        |  |

## Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Теория механизмов и машин» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательной программы «Машины и аппараты химических производств».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

### 1) **знать:**

З.1 Общие принципы реализации движения с помощью механизмов

З.2 Взаимодействие механизмов в машине, обуславливающих кинематические и динамические свойства механической системы

### 2) **уметь:**

У.1 Строить структурные и кинематические схемы механизмов

У.2 Использовать для решения типовых задач теории механизмов и машин методы и средства геометрического моделирования

У.3 Выполнять структурный, кинематический и динамический анализ механизмов и машин

У.4 Самостоятельно исследовать механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий

У.5 Находить рациональный подход к решению механических проблем повышенной сложности, в том числе требующих оригинальных подходов

У.6 Читать и анализировать учебную и научную литературу по дисциплине

У.7 Применять знания, полученные в курсе ТММ, при изучении дисциплин «Прикладная механика», «Детали машин»

### 3) **владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

В.1 Основными современными методами постановки, исследования и решения задач теории механизмов и машин

В.2 Навыками использования компьютерной техники в режиме пользователя для решения задач теории механизмов и машин

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» являются:

Обеспечение будущих бакалавров широким профилем знаний общих методов исследования и проектирования схем механизмов, необходимых для эксплуатации машин, установок, автоматических устройств, соответствующих современным требованиям эффективности, точности, надёжности и экономичности

Основными задачами дисциплины являются:

Ознакомление с основными видами механизмов, с их функциональными возможностями и областью применения;

Изучение общих принципов реализации различных видов движения с помощью механизмов;

Понимание принципов взаимодействия механизмов в машине, обуславливающих кинематические и динамические свойства механической системы;

применение научных принципов проектирования машин и механизмов; приобретение навыков системного подхода к проектированию машин и механизмов

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Теория механизмов и машин» (Б1.Б.3.19) - Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

## 3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|---|---|
| <b>ОПК-2</b> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности | <b>З-ОПК-2</b> Знать: математические, физические, физико-химические, химические методы расчётов технологических процессов и оборудования с позиций решения задач профессиональной деятельности<br><b>У-ОПК-2</b> Уметь: решать поставленные задачи своей профессиональной деятельности, основываясь на математических, физических и химических законах<br><b>В-ОПК-2</b> Владеть: основными способами решения поставленных задач в области совершенствования технологических процессов и оборудования |

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности (ЗПД)   | Объект или область знания   | Код и наименование профессиональной компетенции;<br>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции  |
|--|---|--|--|
| <b>тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>  |   |  |  |
| 1. изучение нормативной документации по направлению деятельности; 2. участие в проектировании объектов профессиональной деятельности, в том числе, с соблюдением нормативных актов РФ в сфере производства; 3. оформление проектно-конструкторских работ, в том числе, с применением современных графических программ; 4. анализ и оперативное | - промышленные установки, включая системы автоматизированного управления; - системы автоматизированного проектирования; - сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов; - методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия; - | <b>ПК-2</b> Способен проводить обоснование проектных решений   | <b>З-ПК-2</b> Знать: законы и нормативные акты РФ в сфере производства, основные нормативы и стандарты надзорных органов, СНиПы, СанПины, ПУЭ, ПБ, НРБ<br><b>У-ПК-2</b> Уметь: применять и учитывать свод правил РФ и требования надзорных органов в обосновании проектных решений<br><b>В-ПК-2</b> Владеть: способами изложения проектных решений с учётом требований надзорных органов и законодательства РФ |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| Задача профессиональной деятельности (ЗПД)   | Объект или область знания  | Код и наименование профессиональной компетенции;<br>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции |
| изменение схем и режимов работы оборудования | действующие многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности. |  |   |

#### 4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Теория механизмов и машин» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

#### 5 Структура и содержание учебной дисциплины

##### 5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очно-заочная» по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательной программе «Машины и аппараты химических производств».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 3, 108 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 4.

Дисциплина (модуль) содержит разделы:

- раздел 1 – «Виды и структура механизмов»
- раздел 2 – «Анализ механизмов»
- раздел 3 – «Синтез механизмов»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

| №                            | Наименование раздела        | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час |                |               |                | Аттестационные мероприятия   |                                | Макс. балл за раздел |
|------------------------------|-----------------------------|---|----------------|---------------|----------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------|
|                              |                             | Лекции  | Практ. занятия | Лабор. работы | Самост. работа | Текущий контроль (нед/форма) | Аттестация раздела (нед/форма) |                      |
| <b>4 семестр (17 недель)</b> |                             |   |                |               |                |                              |                                |                      |
| 1                            | Виды и структура механизмов | 2   | 2              |               | 20             | 8/Зд1                        | 8/Т1                           | 15                   |

|                            |                   |   |   |  |    |        |                   |     |
|----------------------------|-------------------|---|---|--|----|--------|-------------------|-----|
| 2                          | Анализ механизмов | 2 | 2 |  | 20 | 10/Зд2 | 10/РГ31,<br>10/Т2 | 25  |
| 3                          | Синтез механизмов | 2 | 2 |  | 20 |        | 12/РГ32,<br>12/Т3 | 20  |
|                            | Экзамен           |   |   |  | 36 |        |                   | 40  |
| <b>Итого за 4 семестр:</b> |                   | 6 | 6 |  | 96 |        |                   | 100 |

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

| <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>  | <b>Номера разделов</b> | <b>Аттестационные мероприятия</b>                  |
|--|------------------------|--|
| – Знать: математические, физические, физико-химические, химические методы расчётов технологических процессов и оборудования с позиций решения задач профессиональной деятельности ( <b>З-ОПК-2</b> ) | 1, 2, 3                | Зд1, Т1, Зд2, РГ31, Т2, РГ32, Т3, Экзамен (4 сем.) |
| – Уметь: решать поставленные задачи своей профессиональной деятельности, основываясь на математических, физических и химических законах ( <b>У-ОПК-2</b> )   | 1, 2, 3                | Зд1, Т1, Зд2, РГ31, Т2, РГ32, Т3, Экзамен (4 сем.) |
| – Владеть: основными способами решения поставленных задач в области совершенствования технологических процессов и оборудования ( <b>В-ОПК-2</b> )  | 1, 2, 3                | Зд1, Т1, Зд2, РГ31, Т2, РГ32, Т3, Экзамен (4 сем.) |
| – Знать: законы и нормативные акты РФ в сфере производства, основные нормативы и стандарты надзорных органов, СНИПы, СанПины, ПУЭ, ПБ, НРБ ( <b>З-ПК-2</b> )   | 1, 2, 3                | Зд1, Т1, Зд2, РГ31, Т2, РГ32, Т3, Экзамен (4 сем.) |
| – Уметь: применять и учитывать свод правил РФ и требования надзорных органов в обосновании проектных решений ( <b>У-ПК-2</b> )   | 1, 2, 3                | Зд1, Т1, Зд2, РГ31, Т2, РГ32, Т3, Экзамен (4 сем.) |
| – Владеть: способами изложения проектных решений с учётом требований надзорных органов и законодательства РФ ( <b>В-ПК-2</b> )   | 1, 2, 3                | Зд1, Т1, Зд2, РГ31, Т2, РГ32, Т3, Экзамен (4 сем.) |

## 5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

| Содержание разделов / тематика разделов   | Трудоемкость разделов/тем, ауд. час |
|---|-------------------------------------|
| <b>Раздел 1 Виды и структура механизмов</b>   |                                     |
| <b>1.1 Введение.</b> Основные задачи машиностроения в области создания новых машин и механизмов, автоматизации и механизации производственных процессов. Основные задачи дисциплины и ее значение для инженерного образования. Связь теории механизмов и машин с другими областями знаний. Основные виды механизмов.  | 0.5                                 |
| <b>1.2 Структура механизмов.</b> Структурный анализ и синтез механизмов. Обобщенные координаты механизма. Число степеней свободы механизма. Проектирование структурных схем механизма (структурный синтез механизмов). Начальные звенья. Образование плоских и пространственных механизмов путем наложения структурных групп (групп Ассура). Избыточные связи и избыточные степени подвижности.   | 1.5                                 |
| <i>Итого по разделу 1:</i>  | 2                                   |
| <b>Раздел 2 Анализ механизмов</b>   |                                     |
| <b>2.1 Теория зацепления.</b> Основная теорема зацепления. Элементы зубчатого колеса. Модуль зацепления. Диаметр делительной окружности. Изготовление зубчатых колес. Реечное станочное зацепление. Подрез и заострение зуба. Эвольвента окружности. Уравнения эвольвенты. Основные свойства эвольвенты. Построение эвольвенты. Основные размеры зубьев. Построение картины внешнего эвольвентного зацепления. Свойства эвольвентного зацепления. Угол зацепления. Линия зацепления. Межосевое расстояние. Дуга зацепления. Толщина зуба по делительной окружности. | 2                                   |
| <i>Итого по разделу 2:</i>  | 2                                   |
| <b>Раздел 3 Синтез механизмов</b>   |                                     |
| <b>3.1 Синтез зубчатых передач.</b> Рядовые зубчатые механизмы. Планетарные зубчатые механизмы. Кинематика рядовых зубчатых механизмов. Кинематика планетарных механизмов. Вывод формулы Виллиса.   | 2                                   |
| <i>Итого по разделу 3:</i>  | 2                                   |
| <b>Всего по теоретическому разделу дисциплины:</b>  | <b>6</b>                            |

### 5.3 Содержание лабораторного практикума

Лабораторный практикум в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

### 5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

| Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание | Трудоемкость разделов/тем, ауд. час |
|---|-------------------------------------|
|   |                                     |

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание | Трудоемкость разделов/тем, ауд. час |
| <b>Раздел 1 Виды и структура механизмов</b>                             |                                     |
| <b>1.1 Структурный анализ стержневых механизмов.</b>                    | 2                                   |
| <i>Итого по разделу 1:</i>  | 2                                   |
| <b>Раздел 2 Анализ механизмов</b>                                       |                                     |
| <b>2.1 Определение основных параметров зубчатых колес.</b>              | 2                                   |
| <i>Итого по разделу 2:</i>  | 2                                   |
| <b>Раздел 3 Синтез механизмов</b>                                       |                                     |
| <b>3.1 Кинематика зубчатых механизмов.</b>                              | 2                                   |
| <i>Итого по разделу 3:</i>  | 2                                   |
| <b>Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:</b>         | <b>6</b>                            |

### 5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

## 6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Другие методы.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Поисковый метод, Исследовательский метод, Другие методы.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Другие методы.

## 7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

| Компетенция | Индикаторы освоения | Аттестационные мероприятия                         |
|-------------|---------------------|--|
| ОПК-2       | З-ОПК-2             | Зд1, Т1, Зд2, РГ31, Т2, РГ32, Т3, Экзамен (4 сем.) |
| ОПК-2       | У-ОПК-2             | Зд1, Т1, Зд2, РГ31, Т2, РГ32, Т3, Экзамен (4 сем.) |
| ОПК-2       | В-ОПК-2             | Зд1, Т1, Зд2, РГ31, Т2, РГ32, Т3, Экзамен (4 сем.) |
| ПК-2        | З-ПК-2              | Зд1, Т1, Зд2, РГ31, Т2, РГ32, Т3, Экзамен (4 сем.) |
| ПК-2        | У-ПК-2              | Зд1, Т1, Зд2, РГ31, Т2, РГ32, Т3, Экзамен (4 сем.) |
| ПК-2        | В-ПК-2              | Зд1, Т1, Зд2, РГ31, Т2, РГ32, Т3, Экзамен (4 сем.) |

**Шкалы оценки образовательных достижений.** Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не

менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Экзамена.

#### Аттестация в 4 семестре:

| Вид контроля                    | Наименование видов контроля  | Максимальная положительная оценка в баллах | Минимальная положительная оценка в баллах |
|---------------------------------|------------------------------|--|---|
| <b>Текущая аттестация</b>       |                              |  |   |
| Зд1                             | Задание (задача)             | 5  | 3   |
| T1                              | Тестирование                 | 10   | 6   |
| Зд2                             | Задание (задача)             | 5  | 3   |
| РГЗ1                            | Расчетно-графическое задание | 10   | 6   |
| T2                              | Тестирование                 | 10   | 6   |
| РГЗ2                            | Расчетно-графическое задание | 10   | 6   |
| T3                              | Тестирование                 | 10   | 6   |
| <b>Сумма:</b>                   |                              | <b>60</b>                                  | <b>36</b>                                 |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                              |  |   |
| Экзамен                         |                              | <b>40</b>                                  | <b>24</b>                                 |
| <b>Итого:</b>                   |                              | <b>100</b>                                 | <b>60</b>                                 |

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

|                             |                |               |       |       |                            |                             |         |
|-----------------------------|----------------|---------------|-------|-------|----------------------------|-----------------------------|---------|
| Сумма баллов по дисциплине  | 100–90         | 89–85         | 84–75 | 74–70 | 69–65                      | 64–60                       | ниже 60 |
| Оценка (ECTS)               | A              | B             | C     | D     |                            | E                           | F       |
| Оценка по 4-х бальной шкале | отлично (отл.) | хорошо (хор.) |       |       | удовлетворительно (удовл.) | неудовлетворительно (неуд.) |         |
| Зачет                       | Зачтено        |               |       |       |                            | Не зачтено                  |         |

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### Вопросы для Экзамена (4 семестр):

- 1 Основные задачи машиностроения в области создания новых машин и механизмов, автоматизации и механизации производственных процессов.
- 2 Основные виды механизмов.
- 3 Структурный анализ и синтез механизмов.
- 4 Обобщенные координаты механизма. Число степеней свободы механизма.

- 5 Проектирование структурных схем механизма (структурный синтез механизмов).
- 6 Начальные звенья. Образование плоских и пространственных механизмов путем наложения структурных групп (групп Ассура).
- 7 Избыточные связи и избыточные степени подвижности.
- 8 Основная теорема зацепления. Элементы зубчатого колеса.
- 9 Модуль зацепления. Диаметр делительной окружности.
- 10 Изготовление зубчатых колес.
- 11 Реечное станочное зацепление.
- 12 Подрез и заострение зуба.
- 13 Эвольвента окружности. Уравнения эвольвенты.
- 14 Основные свойства эвольвенты. Построение эвольвенты.
- 15 Основные размеры зубьев.
- 16 Построение картины внешнего эвольвентного зацепления.
- 17 Свойства эвольвентного зацепления.
- 18 Угол зацепления. Линия зацепления. Межосевое расстояние. Дуга зацепления.
- 19 Толщина зуба по делительной окружности.
- 20 Рядовые зубчатые механизмы. Планетарные зубчатые механизмы.
- 21 Кинематика рядовых зубчатых механизмов.
- 22 Кинематика планетарных механизмов.
- 23 Вывод формулы Виллиса.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

Л1.1 Артоболевский И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин: учебное пособие для вузов / И. И. Артоболевский, Б. В. Эдельштейн - М.: Альянс, 2013 - 255, [1] с.

Л1.2 Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин [Текст]: учебник для вузов / И. И. Артоболевский - М.: Альянс, 2014 - 640 с.

### **8.2 Дополнительная литература**

Л2.1 Великосельская Н. Д. Динамика манипуляторов [Электронный ресурс]: методические указания / Н. Д. Великосельская; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2013 - 22 с.

Л2.2 Смелягин А. И. Теория механизмов и машин: учебное пособие для вузов / А. И. Смелягин - М.: ИНФРА-М, 2009 - 262, [10] с.

Л2.3 Великосельская Н. Д. Структурный анализ стрелочных механизмов: методическое указание / Н. Д. Великосельская; Федеральное агентство по атомной энергии, Северская государственная технологическая академия - Северск: Изд-во СГТА, 2008 - 19 с.

## **9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

## **10 Учебно-методические рекомендации для студентов**

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

**Лекции.** Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: пометать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). 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 следующем занятии или консультации.

**Практические занятия.** Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы. На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

Расчетно-графическое задание оформляется в соответствии с требованиями кафедры.

**Промежуточная аттестация.** Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

## **11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей**

На лекционных, практических, занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к контрольным работам
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Выполнение расчетных работ
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (4 семестр)

В течение 4 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

\*\*\*

Автор(ы): В.М. Бродский