

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 12

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы

Д.Т.Н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Фетисов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«18» 02 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические модели и методы в транспортной логистике»  
(Наименование дисциплины)

|                                                     |                                 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|
| Код специальности                                   | 2.9.4.                          |
| Наименование научной специальности                  | Управление процессами перевозок |
| Наименование направленности (профиля) (при наличии) |                                 |
| Год начала реализации программы                     | 2026                            |

Санкт-Петербург– 2026

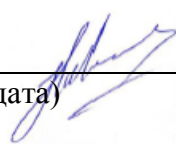
Программу составил (а)

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень,  
звание)

18.02.2026

(подпись, дата)



Н.Н. Майоров

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 12

«18» февраля 2026 г, протокол № 6А

Заведующий кафедрой № 12

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)



В.А. Фетисов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц., к.т.н.



В.Е. Таратун

## Аннотация

Дисциплина «Математические модели и методы в транспортной логистике» входит в состав программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.9.4. «Управление процессами перевозок». Дисциплина реализуется кафедрой «№12».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с математическими моделями и методами в транспортной логистике, с задачами оптимизации транспортных потоков.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, консультации и самостоятельная работа.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 5184 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является подготовка аспирантов в области применения математическими моделями и методов в транспортной логистике методов математической оптимизации транспортных потоков, разработки математических моделей для диссертационного исследования.

1.2. Дисциплина входит в состав программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

1.3. В результате изучения дисциплины аспирант должен:

#### **знать:**

- современные методы и средства исследования и управления транспортными процессами;

#### **уметь:**

- оптимизировать задачи исследования и управления транспортными процессами по заданным критериям;

#### **владеть:**

- использования математических методов оптимизации в исследовании и управлении транспортными процессами;

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

– «Управление и моделирование цепями поставок»,

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

– «Интеллектуальные транспортные системы»,

– «Научные исследования»

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы                                 | Всего        | Трудоемкость по семестрам |
|----------------------------------------------------|--------------|---------------------------|
|                                                    |              | №5                        |
| 1                                                  | 2            | 3                         |
| <i>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</i>    | <i>2/ 72</i> | <i>2/ 72</i>              |
| <i>Из них часов практической подготовки, (час)</i> |              |                           |
| <i>Аудиторные занятия, всего час.</i>              | 20           | 20                        |
| в том числе:                                       |              |                           |
| лекции (Л), (час)                                  | 20           | 20                        |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)       |              |                           |
| экзамен, (час)                                     | 36           | 36                        |

|                                                                                      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| Самостоятельная работа, всего (час)                                                  | 16   | 16   |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз. | Экз. |

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | СРС (час) |
|--------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Семестр 5                |              |               |           |
| Раздел 1.                | 5            |               | 4         |
| Раздел 2.                | 5            |               | 4         |
| Раздел 3.                | 5            |               | 4         |
| Раздел 4.                | 5            |               | 4         |
| Итого в семестре:        | 20           |               | 16        |
| Итого                    | 20           | 0             | 16        |
|                          |              |               |           |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.            | Математические модели и методы в транспортной логистике. Задача нелинейного программирования и ее оптимальное решение. Основные понятия: целевая функция с наличием ограничений типа равенств и неравенств, градиент, матрица Гессе, выпуклые и унимодальные функции.                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.            | Математические модели и методы в транспортной логистике. Функция Лагранжа. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Функция Химмельблау. Метод градиентного спуска и его вариации. Сведение к одномерной оптимизации. Методы равномерного поиска, золотого сечения, метод Фибоначчи. Метод безусловной оптимизации, не использующий производной (метод Нелдера — Мида).                                                                                        |
| 3.            | Математические модели и методы в транспортной логистике. Задача линейной оптимизации. Метод сопряженных градиентов. Практические примеры экстремальных задач, заданных массивами чисел. Моделирование и численные алгоритмы получения решения и программы с применением метода штрафных функций. Задача проверки независимости групп переменных как часть проблемы о представлении функций многих переменных в виде композиции функций меньшего числа переменных. Метод наименьших квадратов. |

|   |                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Математические модели и методы в транспортной логистике. Системы массового обслуживания, потоковые модели. Примеры решения транспортных задач. Имитационное моделирование транспортных процессов. |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                           |                            |                     |                                       |                      |
|                                 |                           |                            |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                           |                            |                     |                                       |                      |

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 5, час |
|---------------------------------------------------|------------|----------------|
| 1                                                 | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 15         | 15             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 1          | 1              |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |            |                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |            |                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        |            |                |
| Всего:                                            | 16         | 16             |

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 6-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 7.

Таблица 7– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|--------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|--------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|

|               |                                                                                                                                                                                                                   |    |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 004.8<br>С 40 | Системный анализ : учебное пособие / Н. Н. Майоров [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 137 с.                                                                 | 50 |
| 658<br>О-66   | Орлов, Р. А. Организация логистической деятельности на предприятии : учебное пособие / Р. А. Орлов, В. А. Фетисов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 377 с.          | 30 |
| 651<br>Ф 45   | Фетисов, В. А. Грузоведение : учебное пособие / В. А. Фетисов, Н. Н. Майоров, Н. А. Слободчиков ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2019. - 115 с.                 | 40 |
| 368<br>Ф 45   | Грузоведение. Теория и методы организации грузопотоков и сохранности грузов : практикум / В. А. Фетисов [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 120 с. | 20 |

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес                                                                                                           | Наименование                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3799">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3799</a> | Ашманов С. А., Тимохов А. В.<br>Теория оптимизации в задачах и упражнениях, 2012, 448с.<br><br>ЭБС Лань                            |
| <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3799">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3799</a> | Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М.<br>Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи. 2011, 256 с.<br><br>ЭБС Лань. |

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п                                                           | Наименование                        |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>         | ЭБС «Издательство «Лань»            |
| <a href="http://www.exponenta.ru/">http://www.exponenta.ru/</a> | Образовательный математический сайт |

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | Аудитории кафедры системного анализа и логистики ГУАП     |                                     |

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств            |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену;<br>Тесты. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня освоения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися применяется 5-балльная шкала оценивания, которая приведена в таблице 13. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 13 – Критерии оценки уровня освоения запланированных результатов обучения по дисциплине

| Оценка компетенции     | Характеристика уровня освоения запланированных результатов обучения по дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5-балльная шкала       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| «отлично»<br>«зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«зачтено»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                                                                    |

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика уровня освоения запланированных результатов<br>обучения по дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>                                                                                                           |

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>Целевая функция с наличием ограничений типа равенств.<br/> Целевая функция с наличием ограничений типа неравенств.<br/> Целевая функция с наличием ограничений типа равенств и неравенств.<br/> Градиент.<br/> Матрица Гессе.<br/> Выпуклые функции.<br/> Унимодальные функции.<br/> Функция Лагранжа.<br/> Необходимые условия экстремума функции многих переменных.<br/> Достаточные условия экстремума функции многих переменных.<br/> Метод градиентного спуска и его вариации.<br/> Сведение к одномерной оптимизации.<br/> Метод равномерного поиска.<br/> Метод золотого сечения.<br/> Метод Фибоначчи.<br/> Задача линейной оптимизации.<br/> Метод сопряженных градиентов.<br/> Метод наименьших квадратов.</p> |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета |
|-------|-----------------------------------------------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено                     |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов |
|-------|----------------------------------------|
|       | Вариант 1                              |

Какова главная задача логистики?

Ответ:

- (1) оптимизация производственных запасов
- (2) сокращение времени хранения и транспортировки грузов
- (3) создание интегрированной эффективной системы регулирования и контроля материальных и информационных потоков
- (4) создание информационной системы контроля запасов

Вопрос 2

В чем заключается цель логистического подхода?

Ответ:

- (1) управление материальными и финансовыми потоками
- (2) управление складскими операциями
- (3) сквозное управление материальными потоками
- (4) управление финансовыми потоками

Вопрос 3

В чем может проявляться эффект от применения принципов логистики?

Ответ:

- (1) уменьшатся затраты на сбыт продукции
- (2) снизится сумма налогов, уплачиваемых предприятием
- (3) сократится длительность производственно-коммерческого цикла
- (4) интегрируются все производственные звенья предприятия

Вариант 2

Что представляет собой логистическая функция?

Ответ:

- (1) группу задач логистики
- (2) комплекс взаимосвязанных целей по оптимизации материальных потоков
- (3) укрупненную группу логистических операций
- (4) способ достижения целей управления материальными потоками

Вопрос 2

Что представляет собой концепция логистики?

Ответ:

- (1) эффективное управление хозяйственной деятельностью предприятия
- (2) рационализация хозяйственной деятельности путем оптимизации потоковых процессов
- (3) оптимизацию движения материальных потоков
- (4) систему взглядов по управлению функциональными областями логистики

Вопрос 3

Укажите основные функциональные области логистики

Ответ:

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>(1) запасы, производство, сбыт, транспорт<br/> (2) запасы, транспортировка, складское хозяйство, информация, кадры и обслуживающее производство<br/> (3) закупка, переработка, изготовление, склад, сбыт<br/> (4) запасы, изготовление, склад, сбыт</p> <p>Вариант 3<br/> Что такое логистика?</p> <p>Ответ:<br/> (1) наука, изучающая вопросы оптимизации материальных потоков<br/> (2) искусство перевозки грузов<br/> (3) предпринимательская деятельность<br/> (4) наука о планировании, контроле и управлении потоками</p> <p>Вопрос 2<br/> Какое моделирование отличается большими затратами?</p> <p>Ответ:<br/> (1) математическое<br/> (2) аналитическое<br/> (3) имитационное<br/> (4) все ответы верны</p> <p>Вопрос 3<br/> При каком моделировании остаются непознанными закономерности, определяющие характер количественных отношений внутри логистических процессов?</p> <p>Ответ:<br/> (1) абстрактном<br/> (2) математическом<br/> (3) аналитическом<br/> (4) имитационном</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания уровня освоения запланированных результатов обучения по дисциплине, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является подготовка аспирантов в области применения математическими моделями и методов в транспортной логистике методов математической оптимизации транспортных потоков, разработки математических моделей для диссертационного исследования.

##### 11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях отдельных тематик по дисциплине.

**Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

**11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Возможные методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных заданий;
- защита отчётов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ (в письменной или устной формах);

- контроль выполнения индивидуального задания на практику;
- контроль курсового проектирования и выполнения курсовых работ;
- иные виды, определяемые преподавателем.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |