

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС

 Т.В. Шепитько

03 февраля 2020 г.

Кафедра «Мосты и тоннели»

Автор Курбацкий Евгений Николаевич, д.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Механика подземных сооружений**



Специальность: 23.05.06 – Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Тоннели и метрополитены

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019

|   |  |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании<br/>Учебно-методической комиссии института<br/>Протокол № 5<br/>25 июня 2019 г.<br/>Председатель учебно-методической<br/>комиссии</p> <p style="text-align: center;"><br/>М.Ф. Гуськова</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 15<br/>24 июня 2019 г.<br/>Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"><br/>А.А. Пискунов</p> |
|---|--|

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 941027  
Подписал: Заведующий кафедрой Пискунов Александр  
Алексеевич  
Дата: 24.06.2019

Москва 2020 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью изучения дисциплины «Механика подземных сооружений» является получения теоретических знаний в области тоннелестроения, освоение методов расчёта транспортных тоннелей, с учётом взаимодействия конструкций с массивом грунта, как на стадии возведения сооружений, так и на стадии эксплуатации.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Механика подземных сооружений" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Динамика и устойчивость транспортных сооружений:**

**Знания:** Основные уравнения свободных и вынужденных колебаний систем с одной и несколькими степенями свободы. Уравнения вынужденных колебаний при ударных, гармонических воздействиях, воздействиях подвижной нагрузки, различного вида ветровой нагрузки, при сейсмическом воздействии.

**Умения:** составлять уравнения движения для разнообразных видов расчетных схем, как в линейной, так и в нелинейной постановке.

**Навыки:** Аналитическими методами и численными методами анализа динамического поведения упругих систем

#### **2.1.2. Теоретическая механика:**

**Знания:** основные законы и принципы равновесия и движения материальных тел на основе моделирования

**Умения:** выполнять математические операции и действия на основе законов и принципов механики

**Навыки:** способностью применения методов математического анализа и моделирования к решению практических задач

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции   | Ожидаемые результаты  |
|-------|--|---|
| 1     | ПКС-16 способностью аналитически оценить характер взаимодействия подземного сооружения с вмещающим его горным массивом и определить напряженно-деформированное состояние системы "обделка тоннеля - грунтовый массив". | ПКС-16.1 Знать: характер взаимодействия подземного сооружения с горным массивом<br>ПКС-16.2 Уметь: использовать современные программные комплексы для расчёта подземного сооружения на сейсмические воздействия<br>ПКС-16.3 Владеть современными программными комплексами для оценки работы подземного сооружения при проявлении сейсмических воздействий |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы   | Количество часов        |           |
|--|-------------------------|-----------|
|  | Всего по учебному плану | Семестр 9 |
| Контактная работа  | 82                      | 82,15     |
| Аудиторные занятия (всего):  | 82                      | 82        |
| В том числе:   |                         |           |
| лекции (Л)   | 32                      | 32        |
| практические (ПЗ) и семинарские (С)                                | 50                      | 50        |
| Самостоятельная работа (всего)                                     | 62                      | 62        |
| Экзамен (при наличии)  | 72                      | 72        |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:                               | 216                     | 216       |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:                            | 6.0                     | 6.0       |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ТК                      | ТК        |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)                     | Экзамен                 | Экзамен   |

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины   | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |       |     |    |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-------|-----|----|-------|---|
|       |         |  | Л   | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего |   |
| 1     | 2       | 3  | 4   | 5  | 6     | 7   | 8  | 9     | 10  |
| 1     | 9       | Раздел 1<br>Модели сплошных сред   | 6   |    | 38    |     |    | 44    |   |
| 2     | 9       | Тема 1.1<br>Механические модели и напряжённо-деформированное состояние горных пород. Основные понятия механики сплошных сред. Основные свойства сплошной среды. Основные зависимости механики сплошных сред. Напряжённое состояние. Напряжения и деформации. Тензор деформаций.  | 2   |    | 34    |     |    | 36    |   |
| 3     | 9       | Раздел 2<br>Напряжённое состояние массива  | 14  |    | 5     |     | 24 | 43    | ТК,<br>Контрольные вопросы                                      |
| 4     | 9       | Тема 2.1<br>Начальные напряжения постоянные (статические) напряжения массива пород. Тектонические или избыточные напряжения. Сейсмические напряжения. Взаимодействие обделки с грунтовым массивом. Сущность процесса. Этапы взаимодействия. Графическая интерпретация характера взаимодействия обделки с грунтовым массивом. Режимы работы обделок | 8   |    |       |     | 4  | 12    |   |
| 5     | 9       | Раздел 3<br>Принципы расчета обделок подземных сооружений  | 6   |    | 5     |     | 20 | 31    |   |
| 6     | 9       | Тема 3.1<br>Понятие устойчивости крепи. Устойчивость обделки, погружённой в  | 6   |    |       |     | 10 | 16    |   |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины   | Виды учебной деятельности в часах/<br>в том числе интерактивной форме |    |       |     |    |       | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-------|-----|----|-------|---|
|       |         |  | Л   | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего |   |
| 1     | 2       | 3  | 4   | 5  | 6     | 7   | 8  | 9     | 10  |
|       |         | жидкость. Устойчивость обделок в массиве горных пород. Теорема взаимности. Распространение волн напряжений от точечных источников разного типа, действующих в бесконечной упругой среде  |   |    |       |     |    |       |   |
| 7     | 9       | Раздел 4<br>Воздействие на окружающую среду при проходке тоннелей.(продолжение)  | 6   |    | 2     |     | 18 | 26    | Контрольные вопросы   |
| 8     | 9       | Тема 4.1<br>Динамические воздействия на здания при проходке тоннелей щитовым способом. Воздействия на здания вибраций, создаваемых поездами метрополитена при эксплуатации линий метро мелкого заложения. Учёт возможного разжижения основания и всплытия. Расчёт конструкций тоннельных обделок с шарнирными соединениями | 6   |    |       |     | 10 | 16    |   |
| 9     | 9       | Экзамен  |   |    |       |     |    | 72    | Экзамен   |
| 10    |         | Всего:   | 32  |    | 50    |     | 62 | 216   |   |

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 50 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий  | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|-------|------------|----------------------------------|---|---|
| 1     | 2          | 3                                | 4   | 5   |
| 1     | 9          | РАЗДЕЛ 1<br>Модели сплошных сред | Механические модели и напряжённо-деформированное состояние горных пород. Основные понятия механики сплошных сред. Основные свойства сплошной среды. Основные зависимости механики сплошных сред. Напряжённое состояние. Напряжения и деформации. Тензор деформаций. | 34  |
| 2     | 9          | РАЗДЕЛ 1<br>Модели сплошных сред | Механические модели и напряжённо-деформированное состояние горных пород. Основные понятия механики сплошных сред. Основные свойства сплошной среды. Основные зависимости механики сплошных сред. Напряжённое состояние. Напряжения и деформации. Тензор деформаций. | 34  |
| 3     | 9          | РАЗДЕЛ 1<br>Модели сплошных сред | Механические модели и напряжённо-деформированное состояние горных пород. Основные зависимости механики сплошных сред. Напряжённое состояние. Напряжения и деформации. Тензор деформаций.  | 1   |
| 4     | 9          | РАЗДЕЛ 1<br>Модели сплошных сред | Механические модели и напряжённо-деформированное состояние горных пород. Основные зависимости механики сплошных сред. Напряжённое состояние. Напряжения и деформации. Тензор деформаций.  | 1   |
| 5     | 9          | РАЗДЕЛ 1<br>Модели сплошных сред | Геомеханические модели грунтовых массивов. Упругая среда. Жёстко пластическая среда. Основные понятия и зависимости. Соотношения между упругими постоянными. Упруго пластическая среда. Реологические модели. Вязкоупругие модели и вязкопластические модели        | 1   |
| 6     | 9          | РАЗДЕЛ 1<br>Модели сплошных сред | Геомеханические модели грунтовых массивов. Упругая среда. Жёстко пластическая среда. Основные понятия и зависимости. Соотношения между упругими постоянными. Упруго пластическая среда. Реологические модели. Вязкоупругие модели и вязкопластические модели        | 1   |



| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины  | Наименование занятий  | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|-------|------------|---|---|---|
| 1     | 2          | 3   | 4   | 5   |
| 7     | 9          | РАЗДЕЛ 2<br>Напряжённое состояние массива                                       | Начальные напряжения постоянные (статические) напряжения массива пород. Тектонические или избыточные напряжения. Сейсмические напряжения  | 2   |
| 8     | 9          | РАЗДЕЛ 2<br>Напряжённое состояние массива                                       | Начальные напряжения постоянные (статические) напряжения массива пород. Тектонические или избыточные напряжения. Сейсмические напряжения  | 2   |
| 9     | 9          | РАЗДЕЛ 2<br>Напряжённое состояние массива                                       | Начальное напряженное состояние грунтового массива. Расчётные схемы. Задача Кирша. Выработки мелкого заложения. Решения И.Г. Арамановича и А.М. Гольдберга. Количественная оценка гравитационного воздействия. Устойчивость незакрепленной выработки. Понятие о горном давлении. Прогноз устойчивости выработки | 1   |
| 10    | 9          | РАЗДЕЛ 2<br>Напряжённое состояние массива                                       | Начальное напряженное состояние грунтового массива. Расчётные схемы. Задача Кирша. Выработки мелкого заложения. Решения И.Г. Арамановича и А.М. Гольдберга. Количественная оценка гравитационного воздействия. Устойчивость незакрепленной выработки. Понятие о горном давлении. Прогноз устойчивости выработки | 1   |
| 11    | 9          | РАЗДЕЛ 3<br>Принципы расчета обделок подземных сооружений                       | Дифференциальные уравнения равновесия и движения среды при асимметричных воздействиях. Напряжённо деформированное состояние при статических воздействиях. Примеры   | 2   |
| 12    | 9          | РАЗДЕЛ 3<br>Принципы расчета обделок подземных сооружений                       | Определение напряжений на контактах слоёв. Коэффициенты передачи напряжений. Примеры  | 2   |
| 13    | 9          | РАЗДЕЛ 3<br>Принципы расчета обделок подземных сооружений                       | Понятие устойчивости крепи. Устойчивость обделки, погружённой в жидкость. Устойчивость обделок в массиве горных пород. Примеры расчёта  | 1   |
| 14    | 9          | РАЗДЕЛ 4<br>Воздействие на окружающую среду при проходке тоннелей.(продолжение) | Воздействия на здания вибраций, создаваемых поездами метрополитена при эксплуатации линий метро мелкого заложения   | 1   |
| 15    | 9          | РАЗДЕЛ 4<br>Воздействие на окружающую среду при проходке тоннелей.(продолжение) | Классификация обделок. Монолитные бетонные и железобетонные обделки. Сборные бетонные и железобетонные обделки. Рамная металлическая крепь. Набрызгбетонная крепь. Анкерная крепь.  | 1   |

| № п/п  | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий          | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|----------------------------------|-------------------------------|---|
| 1      | 2          | 3                                | 4                             | 5   |
| 16     | 9          |                                  | Модели сплошных сред          | 2   |
| 17     | 9          |                                  | Напряжённое состояние массива | 2   |
| ВСЕГО: |            |                                  |                               | 89/0  |

#### **4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для обеспечения качественного образовательного процесса по данной дисциплине применяются следующие образовательные технологии: традиционные: лекции, семинарские занятия, практические занятия, диспут. интерактивные: вебинары (электронные семинары), чат, форумы, интернет-конференции; самостоятельная работа студентов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины   | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы  | Всего часов |
|-------|------------|--|--|-------------|
| 1     | 2          | 3  | 4  | 5           |
| 1     | 9          | РАЗДЕЛ 2<br>Напряжённое состояние массива  | Начальные напряжения постоянные (статические) напряжения массива пород. Тектонические или избыточные напряжения. Сейсмические напряжения. Взаимодействие обделки с грунтовым массивом. Сущность процесса. Этапы взаимодействия. Графическая интерпретация характера взаимодействия обделки с грунтовым массивом. Режимы работы обделок | 4           |
| 2     | 9          | РАЗДЕЛ 2<br>Напряжённое состояние массива  | Работа с основной и дополнительной литературой и интернет-источниками; подготовка докладов и сообщений   | 10          |
| 3     | 9          | РАЗДЕЛ 2<br>Напряжённое состояние массива  | Начальные напряжения постоянные (статические) напряжения массива пород. Тектонические или избыточные напряжения. Сейсмические напряжения. Взаимодействие обделки с грунтовым массивом. Сущность процесса. Этапы взаимодействия. Графическая интерпретация характера взаимодействия обделки с грунтовым массивом. Режимы работы обделок | 4           |
| 4     | 9          | РАЗДЕЛ 2<br>Напряжённое состояние массива  | Работа с основной и дополнительной литературой и интернет-источниками; подготовка докладов и сообщений   | 10          |
| 5     | 9          | РАЗДЕЛ 3<br>Принципы расчета обделок подземных сооружений                        | Понятие устойчивости крепи. Устойчивость обделки, погружённой в жидкость. Устойчивость обделок в массиве горных пород. Теорема взаимности. Распространение волн напряжений от точечных источников разного типа, действующих в бесконечной упругой среде  | 10          |
| 6     | 9          | РАЗДЕЛ 3<br>Принципы расчета обделок подземных сооружений                        | Работа с основной и дополнительной литературой и интернет-источниками; подготовка докладов и сообщений   | 10          |
| 7     | 9          | РАЗДЕЛ 4<br>Воздействие на окружающую среду при проходке тоннелей. (продолжение) | Динамические воздействия на здания при проходке тоннелей щитовым способом. Воздействия на здания вибраций, создаваемых поездами метрополитена при эксплуатации линий метро мелкого заложения. Учёт возможного разжижения основания и всплытия. Расчёт конструкций тоннельных обделок с шарнирными соединениями                         | 10          |

|        |   |   |  |    |
|--------|---|---|--|----|
| 8      | 9 | РАЗДЕЛ 4<br>Воздействие на<br>окружающую среду при<br>проходке<br>тоннелей. (продолжение) | Работа с основной и дополнительной<br>литературой и интернет-источниками;<br>подготовка докладов и сообщений | 8  |
| 9      | 9 |   | Напряжённое состояние массива  | 10 |
| ВСЕГО: |   |   |  | 76 |

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование   | Автор (ы)                       | Год и место издания<br>Место доступа            | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|---------------------------------|---|--|
| 1     | «Механика подземных сооружений»  | Булычёв Н.С                     | Москва НЕДРА.,<br>1994<br>НТБ МИИТ              | Раздел 3   |
| 2     | «Механика подземных сооружений»  | Фролов Ю.С. Иванес Т.В          | Санкт Петербург ,<br>1992<br>НТБ МИИТ           | Раздел 2   |
| 3     | Тоннели и метрополитены  | Храпов В.Г., Демешко Е.А. и др. | М.: Транспорт ,<br>1989<br>НТБ МИИТ             | Раздел 1   |
| 4     | Свод правил СП 120.13330. 2012 Метрополитены. Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003 |                                 | (МИНРЕГИОН РОССИИ)<br>МОСКВА , 2012<br>НТБ МИИТ | Раздел 1   |

### 7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование   | Автор (ы)                                       | Год и место издания<br>Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|---|--------------------------------------|--|
| 5     | Справочник инженера-тоннелищика  | Д.М. Голицынский ,В.Е. Меркина.и др             | М.: Транспорт, 1993                  | Все разделы  |
| 6     | Теория упругости<br>Региональная экономика и управление: учебное пособие   | Тимошенко, С.П Гудьер Дж.                       | М.: Наука , 1979                     | Все разделы  |
| 7     | Метрополитены  | Фролов Ю.С.,<br>Голицынский Д.М.,<br>Ледяев А.П | М., "Желдориздат",<br>2001           | Все разделы  |
| 8     | Горный способ сооружения тоннелей при строительстве тоннелей БАМ   | В.К. Сергеев, В.П. Мынкин                       | Москва, МИИТ,<br>2003                | Все разделы  |
| 9     | Использование теоремы взаимности для оценки уровней вибраций поверхности упругого полупространства от точечного источника, расположенного внутри полупространства” | Курбацкий Е.Н.                                  | Вестник МИИТа<br>№13, 2005           | Все разделы  |

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

? <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

? <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

? <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

? Поисквые системы: Yandex, Google, Mail.

? Журнал "МЕТРО"

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

- ? AutoCAD – выполнение чертежей при курсовом проектировании.
- ? MSC NASTRAN – статические расчеты несущих конструкций подземных сооружений;
- ? PLAXIS – программный комплекс для расчёта параметров специальных способов сооружения тоннелей.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже 2007.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.