**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**
**(РУТ (МИИТ)**

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
08.03.01 Строительство,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Автомобильные дороги

Форма обучения: Очная

Рабочая программа 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: 703401
Подписал: заведующий кафедрой Лушников Николай Александрович
Дата: 28.02.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины являетсянакопление знаний, умений и навыков по принципам назначения дополнительных конструктивных и технологических мероприятий, обеспечивающих стабильность земляного полотна в различных природных условиях.

Задачами освоения дисциплины является формирование у обучающихся способностейпо эффективному использованию и стабилизации грунтов, как на этапе формования проектно-сметной документации, так и непосредственно при проведении дорожно-строительных и ремонтных работ

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата;

**ПК-3** - Способен организовать строительство (реконструкцию) транспортных объектов, обеспечить качественное выполнение технологических процессов всего комплекса дорожно-строительных работ.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- круг задач, которые решает инженер - строитель автодорог;
- основы сырьевой базы грунтовых материалов, использования отходов иных производств в качестве сырья для получения дорожно- строительных материалов;
- номенклатуру основных и вспомогательных грунтовых материалов в области дорожного строительства, возможные варианты повышения несущей способности грунтов;
- современные технологии получения и использования грунтовых материалов в дорожном строительстве.
- перечень и назначение машин, механизмов, инструментов, используемых для получения и переработки грунтовых материалов и их использования;

**Уметь:**

- классифицировать грунты, которые используются при строительстве

автомобильных дорог;

- идентифицировать основные принципы производства и применения грунтов;

- разрабатывать и оптимизировать основные этапы проведения периодических испытаний грунтов, используемых для проведения работ на автомобильных дорогах.

**Владеть:**

- методикамиприменения грунтов в конструкциях автомобильных дорог с учетом требований долговечности;

- способами и методами повышения стабильности грунтов;

- современными способы использования грунтовых материалов с учётом отечественного и зарубежного опыта полученного при строительстве автомобильных дорог.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий | Количество часов | |
|---|---|---|
| | Всего | Сем. №5 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 66 | 66 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 34 | 34 |
| Занятия семинарского типа | 32 | 32 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 42 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Лекция 1 Общие сведения. Предмет изученияkурса «Методы повышения несущей способности и стабильности грунтов»<br>1.1 Основные положения изучаемой дисциплины<br>1.2 Понятие «несущей способности» земляного полотна<br>1.3 Понятие «стабильность» земляного полотна |
| 2 | Лекция 2 Общие принципы обеспечения несущей способности и стабильности грунтов<br>2.1 Стабилизация грунтов<br>2.2 Укрепление грунтов<br>2.3 Дополнительные мероприятия по обеспечению стабильности земляного полотна |
| 3 | Лекция 3 Факторы, влияющие на стабильность грунтов<br>3.1 Внешние факторы<br>3.2 Внутренние факторы<br>3.3 Комплексное воздействие факторов |
| 4 | Лекция 4 Условия обеспечения несущей способности и стабильности грунтов<br>4.1 Требования к грунтам, подвергающимся обработке неорганическими вяжущими<br>4.2 Требования к материалам для укрепления грунтов<br>4.3 Способы применения неорганических материалов для укрепления грунтов |
| 5 | Лекция 5 Применение неорганических вяжущих<br>5.1 Процессы, происходящие при укреплении грунтов неорганическими вяжущими<br>5.2 Этапы проектирования составов смесей, укреплённых неорганическими вяжущими<br>5.3 Способы производства неорганических материалов для укрепления грунтов |
| 6 | Лекция 6 Применение органических вяжущих<br>6.1 Процессы, происходящие при укреплении грунтов органическими вяжущими<br>6.2 Этапы проектирования состава смесей, укреплённых органическими веществами<br>6.3 Способы производства органических материалов для укрепления грунтов |
| 7 | Лекция 7 Комплексное укрепление и стабилизация грунтов<br>7.1 Укрепление грунтов органическими и неорганическими вяжущими с добавками поверхностно-активных веществ<br>7.2 Технология работ с использованием укреплённых грунтов<br>7.3 Оборудование для проведения работ с использованием укреплённых грунтов |
| 8 | Лекция 8 Технологические мероприятия по повышению несущей способности и стабильности грунтов<br>8.1 Естественное осушение |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| | 8.2 Искусственное осушение<br>8.3 Принципы выбора технологических мероприятий |
| 9 | Лекция 9 Конструктивные мероприятия по обеспечению несущей способности грунтов<br>9.1 Различные прослойки в теле насыпи<br>9.2 Инъектирование для укрепления конструкции сваями<br>9.3 Технологии укрепления конструкции сваями |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Раздел 1. Основные физические характеристики грунтов: плотность<br>Определение плотности грунта<br>Определение плотности частиц грунта<br>Определение пористости грунта |
| 2 | Раздел 2. Основные физические характеристики грунтов: влажность<br>Определение естественной влажности грунта<br>Определение оптимальной влажности<br>Оценка полной влагоёмкости грунта |
| 3 | Раздел 3. Характеристики консистенции глинистых грунтов<br>3.1 Определение границы раскатывания (нижнего предела пластичности)<br>3.2 Определение границы текучести (верхнего предела пластичности)<br>3.3 Оценка водопроницаемости |
| 4 | Раздел 4. Деформационные свойства грунтов<br>4.1 Определение усадки и просадочности<br>4.2 Определение пластических деформаций грунтов<br>4.3 Оценка ползучести |
| 5 | Раздел 5. Характеристики вяжущих материалов<br>5.1 Определение основных свойств неорганических вяжущих<br>5.2 Оценка влияния содержания активатора на свойства комплексных вяжущих<br>5.3 Оценка снижения расхода вяжущих материалов в случае применения химических добавок |
| 6 | Раздел 6. Характеристики вяжущих материалов<br>6.1 Определение основных свойств органических вяжущих<br>6.2 Определение оптимального содержания жидких дорожных битумов в составе укреплённых грунтов<br>6.3 Определение однородности (стабильности) битумные дорожные эмульсий |

### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Раздел 1<br>Особенности стабилизации и укрепления грунтов. Изменения структуры, состояния, свойств. |
| 2 | Раздел 2<br>Общие принципы обеспечения несущей способности и стабильности грунтов. Мероприятия по обеспечению устойчивости земляного полотна местной и общей |
| 3 | Раздел 3 |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|---|---|
| | Факторы, влияющие на стабильность грунтов. Условия работы грунтов в теле земляного полотна и в его основании |
| 4 | Раздел 4<br>Условия обеспечения несущей способности и стабильности грунтов.Определение параметров стандартным уплотнения глинистого грунта |
| 5 | Раздел 5<br>Условия обеспечения несущей способности и стабильности грунтов.Расчёт влажности, при которой будут достигнуты требуемые коэффициенты уплотнения конкретного грунта в различных слоях насыпи по высоте |
| 6 | Раздел 6<br>Применение неорганических вяжущих. Определение физико-механических свойств образцов, укреплённых цементом. Обработка результатов испытаний |
| 7 | Раздел 7<br>Применение неорганических вяжущих. Подбор количества золы-уноса определённой влажности для доведения грунта до требуемого состояния |
| 8 | Раздел 8<br>Применение органических вяжущих. Подготовка образцов грунта, укреплённых битумом |
| 9 | Раздел 9<br>Применение органических вяжущих. Определение физико-механических свойств образцов, укреплённых битумом . Обработка результатов испытаний |
| 10 | Раздел 10<br>Применение органических вяжущих. Подбор количества битумной эмульсии для доведения грунта до требуемых показателей водостойкости |
| 11 | Раздел 11<br>Комплексное укрепление и стабилизация грунтов. Определение физико-механических свойств образцов, укрепленных битумом с поверхностно-активным веществом. Обработка результатов испытаний |
| 12 | Раздел 12<br>Технологические мероприятия по повышению несущей способности и стабильности грунтов. Определение влажности образцов с использованием извести. Обработка результатов испытаний |
| 13 | Раздел 13<br>Технологические мероприятия по повышению несущей способности и стабильности грунтов. Принцип определения выбора естественного осушения грунтов в зависимости от исходной влажности |
| 14 | Раздел 14<br>Технологические мероприятия по повышению несущей способности и стабильности грунтов. Принцип выбора вяжущего или добавки для уменьшения влажности грунта |
| 15 | Раздел 15<br>Конструктивные мероприятия по обеспечению несущей способности грунтов. Применение геосинтетических прослоек для армирования насыпи |
| 16 | Раздел 16<br>Конструктивные мероприятия по обеспечению несущей способности грунтов. Струйная технология для обеспечения несущей способности основания насыпи |

## 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | Работа с лекционным материалом; |

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|---|---|
| 2 | Подготовка к текущему контролю; |
| 3 | Подготовка к практическим занятиям; |
| 4 | Подготовка к лабораторным занятиям; |
| 5 | Подготовка к промежуточной аттестации (зачет); |
| 6 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 7 | Подготовка к текущему контролю. |

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|---|---|---|
| 1 | Изыскания и проектирование автомобильных дорог Фёдоров Г.А., Поспелов П.И. Высшая школа , 2009 | ГПНТБ |
| 2 | Механика грунтов Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И А.С.В. , 2009 | НТБМИИТ |
| 3 | Строительные материалы. Краткий курс Машкин Н. А., Игнатова О. А. Сибристин , 2012 | ГПНТБ |
| 4 | Глинистые грунты повышенной влажности в дорожном строительстве Кузахметова Э.К. Информавтодор , 2008 | НТБ МИИТ |
| 5 | Строительство автомобильных дорог. Земляное полотно. Подольский В.П Академия , 2014 | ГПНТБ |
| 6 | Основы грунтоведения и механики грунтов В.Ф. Бабков, В.М. Безрук Однотомное издание Высшая школа , 1986 | НТБ (фб.) |
| 7 | Строительные материалы и изделия Руднов В. С. и др. под общ.ред. Доманской И. К. Изд-во Урал.ун-та , 2018 | ГПНТБ |
| 8 | Реконструкция автомобильных дорог В.В. Савицкий, Н.А. Лушников, В.Е. Николаевский Учебное пособие МИИТ , 2021 | НТБ МИИТ |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ):http://library.miit.ru
2. Научно-электронная библиотекаwww.elibrary.ru/.
3. Поисковые системы: Yandex, Google.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Система автоматизированного проектирования Autocad;
Офисный пакет приложений Microsoft?Office;

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных и практических занятий необходима аудитория с исследовательской аппаратурой.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Небратенко Дмитрий Юрьевич

Лист согласования

| | |
|---|---|
| Заведующий кафедрой АДАОиФ | Н.А. Лушников |
| Председатель учебно-методической комиссии | М.Ф. Гуськова |