

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиоджинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.03.2025 10:00:33
Уникальный идентификатор документа:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **Методы механики в расчете транспортных сооружений**
наименование дисциплины по ОПОП

для направления **08.04.01 – Строительство**
код и полное наименование направления

по программе **Проектирование, строительство и эксплуатация
автомобильных дорог,**


факультет **Магистерской подготовки,**
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра **Автомобильные дороги, основания и фундаменты.**
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения **очная, заочная**, курс **1** семестр (ы) **2**.
очная, очно-заочная, заочная


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **08.04.01 «Строительство»** с учетом рекомендаций ОПОП ВО по программе подготовки **«Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог»**.

Разработчик  Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
(ФИО, уч. степень, уч. звание)
« 15 » 06 2020 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)
 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
(ФИО, уч. степень, уч. звание)
« 15 » 06 2020 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры **автомобильных дорог, оснований и фундаментов**


от « 16 » 06 2020 года, протокол № 11.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
(ФИО, уч. степень, уч. звание)
« 16 » 06 2020 г.

Программа одобрена на заседании методической комиссии направления (специальности) **08.04.01 – Строительство**

от « 17 » 06 2020 года, протокол № 10.

Председатель методического совета факультета

 Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
(ФИО, уч. степень, уч. звание)
« 17 » 06 2020 г.

Декан факультета  Ашуралиева Р.К.
ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.В.
ФИО

И. о. проректора по УР  Баламирзоев Н.Л.
ФИО

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Методы механики в расчете транспортных сооружений» являются изучение основ механики деформируемого твёрдого тела, математического и компьютерного моделирования в строительстве, задач анализа и синтеза в строительстве, фундаментальных основ современных методов моделирования строительных конструкций, задач оптимизации в строительстве, задач теплопроводности в строительстве, метода конечных элементов, применения современных программных средств при обосновании проектов строительных конструкций и сооружений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Методы механики в расчете транспортных сооружений» относится к дисциплинам обязательной части блока 1 (Б1.О.08).

Для изучения данной дисциплины обучающемуся необходимо освоить основы прикладной математики, научных исследований, моделирования. От степени освоения данной дисциплины зависит качество изучения многих других дисциплин и в целом уровень подготовки магистра.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

| Код компетенции | Наименование компетенции | Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) |
|-----------------|---|--|
| ОПК-1 | Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук. | ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление. ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий. ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности. |

4. Объем и содержание дисциплины (модуля).

| Форма обучения | очная | очно-заочная | заочная |
|--|---------------------|---------------------|-----------------------|
| Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/в часах) | 4/144 | - | 4/144 |
| Лекции, час | 17 | - | 4 |
| Практические занятия, час | - | - | - |
| Лабораторные занятия, час | 17 | - | 4 |
| Самостоятельная работа, час | 74 | - | 127 |
| Курсовой проект (работа), РГР, семестр | - | - | - |
| Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль) | - | - | - |
| Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 1 ЗЕТ – 9 часов) | Экзамен 36 часов | - | 9 часов (контроль) |

4.1. Содержание дисциплины (модуля).

| № п/п | Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы | Очная форма | | | | Очно-заочная форма | | | | Заочная форма | | | |
|-------|--|-------------|----|----|----|--------------------|----|----|----|---------------|----|----|----|
| | | ЛК | ПЗ | ЛБ | СР | ЛК | ПЗ | ЛБ | СР | ЛК | ПЗ | ЛБ | СР |
| 1 | Лекция 1. Тема: Основы механики деформируемого твёрдого тела. 1. Основные понятия механики деформируемого твёрдого тела. 2. Напряжённо-деформированное состояние. 3. Постановка задач механики деформируемого твёрдого тела. | 2 | | 2 | 8 | | | | | 1 | | | 15 |
| 2 | Лекция 2. Тема: Математическое и компьютерное моделирование в строительстве. 1. Математическое моделирование для обоснования проектов зданий и сооружений. 2. Вычислительный эксперимент на модели конструкции, здания и сооружения. | 2 | | 2 | 8 | | | | | 1 | | 1 | 16 |
| 3 | Лекция 3. Тема: Задачи анализа и синтеза в строительстве. 1. Построение математической модели в задачах анализа. 2. Построение математической модели в задачах синтеза. | 2 | | 2 | 10 | | | | | | | | 16 |
| 4 | Лекция 4. Тема: Фундаментальные основы современных методов моделирования строительных конструкций. 1. Принцип минимума в моделировании объектов и явлений. 2. Принцип сохранения в моделировании объектов и явлений. | 2 | | 2 | 10 | | | | | | | | 16 |
| 5 | Лекция 5. Тема: Задачи оптимизации в строительстве. 1. Формулировка задачи вариационного исчисления. 2. Формулировка задачи математического программирования. | 2 | | 2 | 10 | | | | | 1 | | 1 | 16 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|-----------|-----------|--|--|--|--|----------------------------|--|----------|------------|
| 6 | Лекция 6. Тема: Задача теплопроводности в строительстве. 1. Математическая модель теплового поля. 2. Методы решения задач теплопроводности в строительстве. | 2 | | 2 | 8 | | | | | | | | 16 |
| 7 | Лекция 7. Тема: Метод конечных элементов – современный метод моделирования строительных конструкций. 1. Теоретические основы метода конечных элементов. Метод Ритца. 2. Алгоритм метода конечных элементов. | 2 | | 2 | 10 | | | | | 1 | | 1 | 16 |
| 8 | Лекция 8. Тема: Применение современных программных средств при обосновании проектов строительных конструкций и сооружений. 1. Проблемно-ориентированные программные комплексы компьютерного моделирования строительных конструкций. 2. Формулировка и решение задач моделирования динамического поведения строительных конструкций. 3. Современные унифицированные программные комплексы для расчёта строительных конструкций | 2 | | 3 | 10 | | | | | | | 1 | 16 |
| 9 | Лекция 9. Тема: Обзор пройденного материала. | 1 | | | | | | | | | | | |
| Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) | | Входная контрольная работа 1 аттестация 1-3 темы 2 аттестация 4-6 темы 3 аттестация 7-8 темы | | | | | | | | Контрольная работа | | | |
| Форма промежуточной аттестации (по семестрам) | | Экзамен (36 ч) | | | | | | | | Экзамен (9 часов контроль) | | | |
| Итого | | 17 | | 17 | 74 | | | | | 4 | | 4 | 127 |

4.2. Содержание лабораторных занятий.

| № п/п | № лекции из рабочей программы | Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия | Количество часов | | | Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы) |
|--------------|-------------------------------|--|------------------|-------------|----------|---|
| | | | Очно | Очно-заочно | Заочно | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 4 | Определение напряжённо-деформированного состояния конструкций. | 2 | - | | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 |
| 2 | 5 | Проведение вычислительного эксперимента. | 2 | - | 1 | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 |
| 3 | 5 | Построение математической модели. | 2 | - | | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 |
| 4 | 6 | Моделирование объектов и явлений. | 2 | - | | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 |
| 5 | 6 | Вариационное исчисление и математическое программирование. | 2 | - | 1 | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 |
| 6 | 8 | Решение задачи теплопроводности. | 2 | - | | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 |
| 7 | 8 | Алгоритм метода конечных элементов. | 2 | | 1 | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 |
| 8 | 8 | Применение современных программных средств. | 3 | | 1 | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 |
| ИТОГО | | | 17 | | 4 | |

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента.

| № п/п | Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения | Количество часов из содержания дисциплины | | | Рекомендуемая литература и источники информации | Формы контроля СРС |
|--------------|---|---|-------------|------------|---|--------------------|
| | | Очно | Очно-заочно | Заочно | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Задачи механики деформируемого твёрдого тела. | 8 | - | 15 | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 | Конт. работа |
| 2 | Задачи моделирования в строительстве. | 8 | - | 16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 | Конт. работа |
| 3 | Математические модели в задачах анализа и синтеза. | 10 | - | 16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 | Конт. работа |
| 4 | Принципы минимума и сохранения в моделировании. | 10 | - | 16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 | Конт. работа |
| 5 | Задачи оптимизации в строительстве. | 10 | - | 16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 | Конт. работа |
| 6 | Задачи теплопроводности в строительстве. | 8 | - | 16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 | Конт. работа |
| 7 | Метод конечных элементов. | 10 | | 16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 | Конт. работа |
| 8 | Современные программные средства. | 10 | | 16 | 1, 2, 3, 4, 5, 6,7 | Конт. работа |
| ИТОГО | | 74 | | 127 | | |

5. Образовательные технологии.

В рамках курса «Методы механики в расчете транспортных сооружений» уделяется особое внимание установлению межпредметных связей, демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности.

В лекционных занятиях используются следующие инновационные методы:

- **групповая форма обучения** - форма обучения, позволяющая обучающимся эффективно взаимодействовать в микрогруппах при формировании и закреплении знаний;
- **компетентностный подход к оценке знаний** - это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях;
- **лично-ориентированное обучение** - это такое обучение, где во главу угла ставится личность обучаемого, ее самобытность, самооценку, субъективный опыт каждого сначала раскрывается, а затем согласовывается с содержанием образования;
- **междисциплинарный подход** - подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи;
- **развивающее обучение** - ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и их реализацию. В концепции развивающего обучения учащийся рассматривается не как объект обучающих воздействий учителя, а как самоизменяющийся субъект учения.

В процессе выполнения лабораторных занятий используются следующие методы:

- **исследовательский метод обучения** – метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучаемых по решению новых для них проблем, процессе которой осуществляется овладение обучаемыми методами научного познания и развитие творческой деятельности;
- **метод рейтинга** - определение оценки деятельности личности или события. В последние годы начинает использоваться как метод контроля и оценки в учебно-воспитательном процессе;
- **проблемно-ориентированный подход** - подход к обучению позволяющий сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении, какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 20% аудиторных занятий (10 ч.).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение А к рабочей программе дисциплины).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная).

Зав. библиотекой  (Алиева Ж.А.)
(подпись)

| № п/п | Виды занятий | Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы | Количество изданий | |
|----------------------------|--------------|--|---|------------|
| | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Основная литература | | | | |
| 1 | ЛК, ЛБ, СР | Юрьев, А. Г. Механика деформируемого твердого тела: учебное пособие / А. Г. Юрьев; под редакцией А. Г. Юрьева. - Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. - 194 с. - ISBN 978-5-361-00811-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. | URL: https://e.lanbook.com/book/162042 | |
| 2 | ЛК, ЛБ, СР | Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций: учебное пособие / Карпов В.В., Панин А.Н. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 176 с. - ISBN 978-5-9227-0436-6. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. | URL: https://www.iprbookshop.ru/19335.html | |
| 3 | ЛК, ЛБ, СР | Маковкин Г.А. Применение МКЭ к решению задач механики деформируемого твердого тела. Часть 1: учебное пособие / Маковкин Г.А., Лихачева С.Ю. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 71 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. | URL: https://www.iprbookshop.ru/16043.html | |
| 4 | ЛК, ЛБ, СР | Андрианов И. Методы асимптотического анализа и синтеза в нелинейной динамике и механике деформируемого твердого тела / Андрианов И., Аврейцевич Я. - Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019. - 276 с. - ISBN 978-5-4344-0596-6. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. | URL: https://www.iprbookshop.ru/92083.html | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------------|---------------|--|---|---|
| Дополнительная литература | | | | |
| 5 | ЛК, ЛБ, СР | Булгаков, В. И. Численные методы в расчетах строительных конструкций: учебно-методическое пособие / В. И. Булгаков. - Тольятти: ТГУ, 2014. - 50 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. | URL: https://e.lanbook.com/book/139816 | |
| 6 | ЛК, ЛБ, СР | Лебедев А.В. Численные методы расчета строительных конструкций: учебное пособие / Лебедев А.В. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 55 с. - ISBN 978-5-9227-0338-3. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. | URL: https://www.iprbookshop.ru/19055.html | |
| 7 | ЛК, ЛБ, СР | Автоматизированное проектирование транспортных сооружений с использованием программных средств CREDO III: лабораторный практикум / Т.В. Самодурова [и др.]. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7731-0770-5. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. | URL: https://www.iprbookshop.ru/93310.html | |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Материально-техническое обеспечение включает в себя: библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература); компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет; аудитории, оборудованные проекционной техникой.

В ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» имеются аудитории, оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS Power Point, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, а также электронные ресурсы сети Интернет.

На транспортном факультете функционирует компьютерный класс, предназначенные для проведения практических и лабораторных занятий. Компьютерный класс оснащен всем необходимым для проведения занятий оборудованием.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске;

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе.

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20 ___/20 ___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры АД,ОиФ от « ___ » _____ 20 ___ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой АД,ОиФ _____ Агаханов Э. К., д.т.н., профессор.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан _____ Ашуралиева Р.К., к.ф.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____ Агаханов Э. К., д.т.н., профессор
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)