

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



Декан факультета _____ Тюнин В.Л.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Проектирование и расчет фундаментов транспортных
сооружений»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Автомобильные дороги

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

_____/Волокитин В.П./

Заведующий кафедрой
Проектирования
автомобильных дорог и
мостов

_____/Еремин А.В./

Руководитель ОПОП

_____/Волокитина О.А./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Проектирование и расчет фундаментов транспортных сооружений» является начальной в изучении комплекса дисциплин по искусственным сооружениям на автомобильных дорогах. Данная дисциплина предусматривает изучение вопросов в области конструктивных решений и технологий, применяемых при проектировании и строительстве фундаментов транспортных сооружений, а также способности к реализации и технико-экономическое обоснованию проектных решений фундаментов под требуемые условия строительства

Основная цель преподавания дисциплины состоит в формировании у студентов знаний и навыков, необходимых для конструирования фундаментов транспортных сооружений, знаний основных положений методики их расчета как основного несущего элемента транспортных сооружений.

Поставленная цель обеспечивается чтением курса лекций и проведением практических занятий, курсовым и дипломным проектированием. Основное место уделяется индивидуальным занятиям со студентами, развитию творческого подхода к решению инженерных задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основные задачи изучения дисциплины состоят в освоении студентами комплекса знаний, определяющих современное состояние вопросов проектирования транспортных сооружений. Студенты должны уметь проектировать различные типы фундаментов транспортных сооружений, знать основные положения методик их расчета.

Опираясь на полученные знания, студенты должны получить навыки в самостоятельном решении конструкторских задач в области проектирования фундаментов искусственных сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Проектирование и расчет фундаментов транспортных сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование и расчет фундаментов транспортных сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен осуществлять проектные работы в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций, выполнять расчетное и

технико-экономическое обоснование проектных решений

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	знать нормативную базу в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций
	уметь осуществлять проектные работы в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций
	владеть методикой расчетного и технико-экономического обоснования проектных решений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование и расчет фундаментов транспортных сооружений» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	63	63
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	163	163
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	9	9

Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные сведения о транспортных сооружениях.	Виды искусственных сооружений. Основные элементы и размеры мостовых сооружений. Материалы и принципы расчета. Основные положения проектирования. Требования нормативных документов. Нормативная литература. Состав проекта. Классификация нагрузок и воздействий. Постоянные и временные нагрузки. Сочетание нагрузок.	6	6	10	22
2	Виды опор, фундаментов и оснований.	Классификация опор и фундаментов. Основания опор мостов и путепроводов.	6	6	10	22
3	Конструкция и расчет фундаментов мелкого заложения транспортных сооружений	Конструкции фундаментов мелкого заложения. Проверка устойчивости положения на воздействия вертикальных и наклонных нагрузок. Проверка устойчивости положения на воздействия вертикальных и наклонных нагрузок. Расчет фундаментов мелкого заложения по второму предельному состоянию. Условия расчетов оснований по деформациям. Расчетные деформации оснований и фундаментов: осадки, разность осадок.	6	6	10	22
4	Конструкция и расчет свайных фундаментов транспортных сооружений	Конструкции свайных фундаментов. Несущая способность свай и свайных фундаментов. Сопротивление свай по материалу ствола. Методы определения несущей способности свай: по данным статических и динамических испытаний, по данным зондирования.	6	6	10	22
5	Фундаменты глубокого заложения транспортных сооружений	Условия и область применения. Особенности устройства и работы фундаментов глубокого заложения. Опускные колодцы. Классификация. Основные термины, понятия. Конструкции, материалы. Форма колодцев. Оболочки и кессоны.	6	6	12	24

6	Технология строительства фундаментов транспортных сооружений	Производство работ при строительстве фундаментов мелкого заложения. Производство работ при строительстве свайных фундаментов. Сваебойное оборудование. Производство работ при строительстве фундаментов глубокого заложения. Методы облегчения погружения.	6	6	11	23
Итого			36	36	63	135

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные сведения о транспортных сооружениях.	Виды искусственных сооружений. Основные элементы и размеры мостовых сооружений. Материалы и принципы расчета. Основные положения проектирования. Требования нормативных документов. Нормативная литература. Состав проекта. Классификация нагрузок и воздействий. Постоянные и временные нагрузки. Сочетание нагрузок.	0,5	0,5	26	28
2	Виды опор, фундаментов и оснований.	Классификация опор и фундаментов. Основания опор мостов и путепроводов.	0,5	0,5	26	28
3	Конструкция и расчет фундаментов мелкого заложения транспортных сооружений	Конструкции фундаментов мелкого заложения. Проверка устойчивости положения на воздействия вертикальных и наклонных нагрузок. Проверка устойчивости положения на воздействия вертикальных и наклонных нагрузок. Расчет фундаментов мелкого заложения по второму предельному состоянию. Условия расчетов оснований по деформациям. Расчетные деформации оснований и фундаментов: осадки, разность осадок.	1	1	28	28
4	Конструкция и расчет свайных фундаментов транспортных сооружений	Конструкции свайных фундаментов. Несущая способность свай и свайных фундаментов. Сопротивление свай по материалу ствола. Методы определения несущей способности свай: по данным статических и динамических испытаний, по данным зондирования.	1	1	28	28
5	Фундаменты глубокого заложения транспортных сооружений	Условия и область применения. Особенности устройства и работы фундаментов глубокого заложения. Опускные колодцы. Классификация. Основные термины, понятия. Конструкции, материалы. Форма колодцев. Оболочки и кессоны.	0,5	0,5	28	30

6	Технология строительства фундаментов транспортных сооружений	Производство работ при строительстве фундаментов мелкого заложения. Производство работ при строительстве свайных фундаментов. Сваебойное оборудование. Производство работ при строительстве фундаментов глубокого заложения. Методы облегчения погружения.	0,5	0,5	27	29
Итого			4	4	163	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 5 семестре для очной формы обучения, в 5 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Проект фундамента транспортного сооружения»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

Конструирование опоры транспортного сооружения;

Сбор нагрузок и приведение к обрезу фундамента;

Конструирование и расчет фундамента мелкого заложения;

Конструирование и расчет свайного фундамента.

Технология возведения фундамента транспортных сооружений.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	знать нормативную базу в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций	Полное посещение лекционных и практических занятий. Выполнение практических заданий для самостоятельной работы. Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь осуществлять проектные работы в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций	Полное посещение лекционных и практических занятий. Выполнение практических заданий для самостоятельной работы. Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методикой расчетного и технико-экономического обоснования проектных решений	Полное посещение лекционных и практических занятий. Выполнение практических заданий для самостоятельной работы. Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	знать нормативную базу в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций	Устный опрос	Содержание правильного ответа 90-100%	Содержание правильного ответа 80-90%	Содержание правильного ответа 70-80%	Содержание правильного ответа менее 70%
	уметь осуществлять проектные работы в области строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций	Устный опрос	Содержание правильного ответа 90-100%	Содержание правильного ответа 80-90%	Содержание правильного ответа 70-80%	Содержание правильного ответа менее 70%
	владеть методикой расчетного и технико-экономического обоснования проектных решений	Устный опрос	Содержание правильного ответа 90-100%	Содержание правильного ответа 80-90%	Содержание правильного ответа 70-80%	Содержание правильного ответа менее 70%

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые

контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Не предусмотрено

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Вопросы для экзамена

1. Требования по назначению величины пролетов: по судоходству, ледоходу, карчеходу, габаритам приближения

2. Расчет по несущей способности основания ФМЗ

3. Устойч. Условия применения. Конструкции

4. Расчет осадки основания ФМЗ

5. Основы теории расчета мостовых конструкций по предельным состояниям

6. Типы фундаментов. Основные элементы и размеры

7. Вертикальные временные нагрузки от подвижного состава. Коэффициенты надежности и динамичности

8. Шпунтовые ограждения. Разработка грунта котлованов фундаментов

9. Габариты ездового полотна и общая ширина мостового сооружения

10. Способы сооружения фундаментов глубокого заложения

11. Виды и сочетания нагрузок и воздействий

12. Грунты, не пригодные в качестве оснований. Принципы расчета оснований по I и II группам предельных состояний. Расчетное сопротивление грунта осевому сжатию

13. Основные элементы мостового (путепроводного) перехода. Генеральные размеры

14. Расчет устойчивости ФМЗ против опрокидывания и сдвига

15. Нагрузки и воздействия на опору. Приведение к обреза и подошве

ФМЗ

16. Расчет несущей способности подстилающего слоя ФМЗ

17. Прочие временные нагрузки (ветровая, ледовая), их значения по I и II группам предельных состояний

18. Основные типы промежуточных опор. Условия применения, конструкции

19. Типы промежуточных опор. Назначение высоты опоры в зависимости от пересекаемого препятствия

20. Проверка несущей способности грунта основания ФМЗ

21. Виды ФМЗ. Конструктивные требования к размерам

22.Защита котлованов от водного воздействия. Подводное бетонирование.Водоотлив

23.Материалы для железобетонных конструкций мостов. Их физико-механические характеристики

24.Определение несущей способности свай-стойки и висячей свай

25.Вертикальные и горизонтальные нагрузки АК: нормативные и расчетные значения

26.Способы погружения свай. Оборудование

27.Временные нагрузки АК. Загружение вдоль моста. Два случая воздействия при загрузении в поперечном направлении

28.Армирование забивных свай и свай-оболочек. Заделка свай в ростверк

29.Классификация мостов (по материалу, расчетной схеме, назначению и т.д.)

30.Проверка наиболее нагруженной свай по несущей способности грунта

31.Виды искусственных сооружений. Основные элементы и размеры мостов

32.Проверка несущей способности по грунту свайного фундамента как условного массивного

33.Постоянные нагрузки для расчета по I и II группам предельных состояний

34.Конструкция ФМЗ (массивных и стаканых ленточных). Основные размеры. Материалы

35.Элементы моста. Уровни воды. Основные размеры моста

36.Конструктивные требования к размерам и взаимному расположению свай и ростверка

37.Временные нагрузки и воздействия: от подвижного состава и пешеходов и прочие. Их сочетания

38.Типы свайных фундаментов. Основные виды ростверков и свай

39.Нормативные временные вертикальные нагрузки на автодорожные мосты от подвижного состава и пешеходов

40.Основание. Опорный пласт. Подстилающий слой. Классификация грунтов. Выбор опорного пласта

41.Временные нагрузки от подвижного состава и пешеходов при расчете по I и II группам предельных состояний

42.Порядок сооружения ФМЗ

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если содержание правильного ответа менее 70%.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если содержание

правильного ответа 70- 80%.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если содержание правильного ответа 80- 90%.

4. Оценка «Отлично» ставится, если содержание правильного ответа 90-100%.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные сведения о транспортных сооружениях.	ПК-2	Экзамен, устный опрос, КР
2	Виды опор, фундаментов и оснований.	ПК-2	Экзамен, устный опрос, КР
3	Конструкция и расчет фундаментов мелкого заложения	ПК-2	Экзамен, устный опрос, КР
4	Конструкция и расчет свайных фундаментов	ПК-2	Экзамен, устный опрос, КР
5	Фундаменты глубокого заложения	ПК-2	Экзамен, устный опрос, КР
6	Технология строительства фундаментов	ПК-2	Экзамен, устный опрос, КР

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Саламахин, Павел Михайлович

Проектирование мостовых и строительных конструкций: учеб. пособие : рек. УМО. - М. : Кнорус, 2011 -402 с.

2. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебник : в 2 книгах : допущено УМО. - 3-е изд., испр. - Кн. 1. - Москва : Академия, 2014 -346 с.

3. Инженерные сооружения в транспортном строительстве: учебник : в 2 книгах : допущено УМО. - 3-е изд., испр. - Кн. 2. - Москва : Академия, 2014 -265 с.

Дополнительная литература:

1. Догадайло А. И., Догадайло В. А. Механика грунтов. Основания и

фундаменты: Учебное пособие. - Москва : Юриспруденция, 2012 -191 с.,
<http://www.iprbookshop.ru/8077>

2. Мангушев, Рашид Абдуллович, Карлов, Владислав Дмитриевич, Сахаров, Игорь Игоревич, Осокин, Анатолий Иванович Основания и фундаменты: учебник. - М. : АСВ, 2011 -388, [3] с.

3. Строительство уникальных объектов транспортной системы олимпийского Сочи: учебно-практический комплекс - [Т. 1]: Ч. 1. - Сочи : [б. и.], 2014 -261 с.

4. Строительство уникальных объектов транспортной системы олимпийского Сочи: учебно-практический комплекс - [Т. 2]: Ч. 3. - Сочи : [б. и.], 2014 -463 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, СтройКонсультант (<http://www.stroykonsultant.com.>).

<http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>. (Книги в форматах PDF и DjVu).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Ноутбук
2. Медиапроектор
3. Компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением, интерактивными уроками ауд. 4303.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Проектирование и расчет фундаментов транспортных сооружений» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета фундаментов мостовых сооружений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

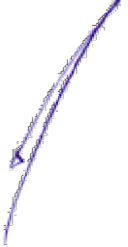
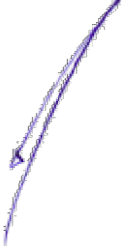
Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны

своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

11. Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	