


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы аспирантуры


И.Г. Овчинников
д.т.н., профессор кафедры АДМ

«20» « мар » 2022 г.

Рабочая программа дисциплины по программе аспирантуры

**«Технология устройства армирующих элементов на автомобильных
дорогах»**

Научная специальность	2.1.8 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Автомобильные дороги и мосты
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 4
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен:	Зачет: 4 Диф.зачет

Пермь 2022

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 N 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)";
- Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2122 "Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";
- Самостоятельно устанавливаемые требования к реализуемым программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета;
- Базовый план по программе аспирантуры;
- Паспорт научной специальности.

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах» является обязательной дисциплиной вариативной части образовательного компонента плана аспиранта.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 2.1.8. - Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннеле.

Кандидатский экзамен представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- классификацию автомобильных дорог;
- требования, предъявляемые к основаниям автомобильных дорог федерального назначения;
- геологические, гидрогеологические и климатические условия района строительства;
- учет размыва грунта у мостовых опор;
- влияние нагрузок, конструктивных особенностей сооружения, способа производства работ;
- принцип проектирования и строительства автомобильных дорог в сложных грунтовых условиях;
- определение несущей способности оснований автомобильных дорог;
- особенности возведения фундаментов на слабых грунтах;
- порядок производства работ при устройстве автомобильных дорог;
- определение осадок, просадок оснований автомобильных дорог;
- определение расчетного сопротивления грунта подстилающего слоя автомобильных дорог;

- основные принципы расчета фундаментов по предельным состояниям;
- классификацию свай по характеру работы, материалу, способу устройства в грунте и методам погружения при устройстве автомобильных дорог на слабых грунтах;
- процессы, происходящие в грунте при погружении свай и принцип работы свай;
- последовательность усиления оснований автомобильных дорог сваями;
- виды контроля качества буронабивных свай.

Уметь:

- определять характеристики грунтов, классифицировать слои оснований автомобильных дорог;
- определять размеры промежуточной опоры;
- рассчитывать шпунтовое ограждение подпорных стен откосов дорог;
- рассчитывать водоотвод от автомобильной дороги.

Владеть:

- навыками построения инженерно-геологического разреза стройплощадки;
- навыками проектирования автомобильных дорог с учетом оценки инженерно-геологических условий;
- навыками сбора нагрузок, действующих на автомобильные дороги и мостовые опоры;
- навыками выполнения чертежей опор, мостов и других конструкций автомобильных дорог;
- навыками составления схемы производства работ при прокладке труб;
- навыками технико-экономического сравнения вариантов прокладывания автомобильных дорог;
- навыками детального расчета перекрестков дорог.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		5 семестр
1	Аудиторная работа	21
	В том числе:	
	Лекции (Л)	
	Практические занятия (ПЗ)	16
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5
	Самостоятельная работа (СР)	51
	Форма итогового контроля:	зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Основные понятия СРС – 1 ч.

Содержание предмета, его связь с другими дисциплинами. История развития предмета, вклад русских ученых. Классификация автомобильных дорог. Требования, предъявляемые к основаниям автомобильных дорог.

Модуль 1. Основные сведения о проектировании автомобильных дорог

Раздел 1. Основные сведения о проектировании автомобильных дорог

ПЗ - 14 ч, СРС – 11 ч.

Тема 1. Выбор глубины котлована при прокладке автомобильной дороги в выемке.

Геологические условия. Гидрогеологические условия. Климатические условия района строительства. Учет размыва грунта у мостовых опор. Влияние нагрузок, конструктивных особенностей сооружения, способа производства работ.

Тема 2. Проектирование оснований по предельным состояниям.

Несущая способность оснований. Расчетное сопротивление грунта. Предельные величины деформаций. Виды предельных состояний оснований.

Модуль 2. Автомобильные дороги в открытых выемках.

Раздел 2. Автомобильные дороги в открытых выемках.

ПЗ – 2 ч, СРС – 10 ч.

Тема 3. Фундаменты мелкого заложения.

Виды фундаментов мелкого заложения. Особенности и область применения. Особенности сбора нагрузок. Выбор глубины заложения. Проверка несущей способности основания. Подбор размеров жестких фундаментов. Проверка по устойчивости против опрокидывания. Устойчивость конструкций против сдвига. Проверка эксцентриситета приложения нагрузки. Проверка по подстилающему слою. Определение средней осадки фундамента и порядок расчета. Определение крена фундамента. Определение горизонтального смещения верха опоры. Гидроизоляция фундаментов и защита их от воздействия агрессивных вод.

Тема 4. Особенности возведения автомобильных дорог в открытых выемках.

Порядок производства работ на суше и на обводненной территории. Крепление котлованов. Шпунтовые ограждения и подпорные стены.

Модуль 3. Усиление оснований и дорог сваями

Раздел 3. Усиление оснований и дорог сваями.

СРС – 13 ч.

Тема 5. Классификация свай по характеру работы, материалу, способу устройства в грунте и методам погружения.

Тема 6. Последовательность проектирования свайных фундаментов.

Расчет несущей способности свай. Определение несущей способности свай полевыми методами. Работа свай с высоким и низким ростверком.

Тема 7. Порядок производства работ при погружении свай.

Способы устройства свай на месте. Виды молотов для забивки свай. Вибрационный метод погружения. Погружение свай вдавливанием.

Тема 8. Контроль качества изготовления свай.

Акустический метод. Ультразвуковой метод. Термический метод. Геофизические методы исследований.

Модуль 4. Фундаменты глубокого заложения (опоры мостов).

Раздел 4. Фундаменты глубокого заложения (опоры мостов).

СРС – 8 ч.

Тема 9. Опоры из опускных колодцев и кессонов.

Область применения опор из опускных колодцев и кессонов. Конструктивные особенности опускных колодцев и кессонов. Последовательность расчета и проектирования опор на опускных колодцах и кессонах. Погружение опускных колодцев и кессонов.

Тема 10. Опоры на столбах и оболочках.

Область применения. Конструктивные особенности опор мостов из столбов и оболочек. Последовательность проектирования. Особенности производства работ.

Модуль 5. Проектирование и строительство опор в особых условиях

Раздел 5. Проектирование и строительство опор в особых условиях.

СРС – 8 ч.

Тема 11. Опоры в специфических грунтовых условиях.

Тема 12. Опоры мостов в условиях действия опасных геологических процессов.

4.2. Перечень тем практических занятий

Таблица 2

Темы практических занятий (из пункта 4.1)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Определение фазовых характеристик грунтов и классификация каждого слоя основания	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
2	1	Построение инженерно-геологического разреза стройплощадки	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
3	1	Определение размеров промежуточной опоры	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
4	1	Сбор нагрузок, действующих на мостовую опору	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
5	1	Технология производства работ по возведению опоры	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
6	1	Чертежи опоры и других конструкций, а так же схемы производства работ	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
7	2	Вариантное проектирование опор с учетом оценки инженерно-геологических условий	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
8	2	Вариантное проектирование опор мостов с учетом оценки инженерно-геологических условий	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
9	4	Технологические расчеты: расчет шпунтового ограждения, подбор молота или вибропогружателя, расчет отказа свай, расчет подводной подушки, расчет водоотлива	Собеседование.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.

4.3. Перечень тем для самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 3

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Выбор глубины котлована при прокладке автомобильной дороги в выемке	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	2	Проектирование оснований по предельным состояниям	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3	3	Фундаменты мелкого заложения	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
4	4	Особенности возведения автомобильных дорог в открытых выемках	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
5	5	Классификация свай по характеру работы, материалу, способу устройства в грунте и методам погружения	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
6	6	Последовательность проектирования свайных фундаментов	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
7	7	Порядок производства работ при погружении свай	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
8	8	Контроль качества изготовления свай	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
9	9	Опоры из опускных колодцев и кессонов	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
10	10	Опоры на столбах и оболочках	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
11	11	Опоры в специфических грунтовых условиях	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
12	12	Опоры мостов в условиях действия опасных геологических процессов	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;

3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;

6. Перечень учебно-методического, библиотечно-справочного и информационного, информационно-справочного обеспечения для работы аспиранта по дисциплине

6.1. Библиотечные фонды и библиотечно-справочные системы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедра; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1.	Домке Э. Р. Пути сообщения, технологические сооружения : учебник для вузов / Э. Р. Домке, Ю. М. Ситников, К. С. Подшивалова. - Москва: Академия, 2013.	11
2.	Федотов Г. А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог : учебник для вузов : в 2 кн. / Г. А. Федотов, П. И. Поспелов. - Москва: Академия, 2015.	т.1 - 6 т.2 - 6
3.	Бойков В. Н. Автоматизированное проектирование автомобильных дорог : учебник для вузов / В. Н. Бойков, П. И. Поспелов, Г. А. Федотов. - Москва: Академия, 2015.	6
4.	Шведовский П. В. Изыскания и проектирование автомобильных дорог : в 2 ч. : учебное пособие / П. В. Шведовский, В. В. Лукша, Н. В. Чумичева. - Минск Москва: Новое знание, ИНФРА-М, 2016.	ч.1 - 6
5.	Клевко В. И. Транспортные сооружения : учебное пособие / В. И. Клевко, О. А. Шутова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	5 + ЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебно-методические, научные издания		
1.	Бабков В. Ф. Проектирование автомобильных дорог : учебник для вузов : в 2 ч. / В. Ф. Бабков, О. В. Андреев. - Подольск: АТП, 2010.	ч.1 – 97 ч.2 – 83
2.	Терюкова Л. И. Проектирование автомобильных дорог в среде GIS : учебное пособие для вузов / Л. И. Терюкова. - Ростов-на-Дону: Изд-во РГСУ, 2003.	30
3.	Бабков В. Ф. Автомобильные дороги : учебник для вузов / В.Ф. Бабков. - Подольск: АТП, 2010.	12
4.	Садило М. В. Автомобильные дороги: строительство и эксплуатация : учебное пособие для вузов / М. В. Садило, Р. М. Садило. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2011.	5
5.	Автомобильные дороги. Строительство, ремонт, эксплуатация : справочник / Л. Г. Основина [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2011.	55
2.2 Периодические издания		

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре: местонахождение электронных изданий
1	2	3
1.	Реферативный журнал. 03. Автомобильные дороги : сводный том / Российская академия наук; Всероссийский институт научной и технической информации. - Москва: ВИНТИ, 1963 - .	
2.	Дороги и мосты : сборник / Российский дорожный научно-исследовательский институт. - Москва: РОСДОРНИИ, 2005 - .	
3.	Автомобильные дороги : журнал / Министерство транспорта Российской Федерации; Федеральное дорожное агентство. - Москва: Дороги, 1927 - .	
4.	Вестник ПНИПУ. Транспорт. Транспортные сооружения. Экология: журнал : журнал / Министерство образования и науки Российской Федерации ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. М. Ю. Петухов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ,	
5.	Автоматизированные технологии изысканий и проектирования : журнал / Кредо-Диалог. - Москва: Кредо-Диалог, 2000-2012.	
2.3 Нормативно-технические издания		
1.	Проектирование автомобильных дорог / Г.А. Федотов [и др.]. - М.: Инфрмавтодор, 2007. - (Справочная энциклопедия дорожника (СЭД); Т. 5).	1
2.	Строительные нормы и правила : СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги / Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу; Государственный всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт. - Москва: Госстрой России, 2002.	КонсультантПлюс
3.	Строительные нормы и правила : СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги / Совет Министров СССР, Государственный комитет по делам строительства. - Москва: Госстрой России, 2001.	КонсультантПлюс
2.4 Официальные издания		
1	Конституция Российской Федерации	КонсультантПлюс
2	Трудовой кодекс Российской Федерации	КонсультантПлюс
3	Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»	КонсультантПлюс

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1. Информационные и информационно-справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент.,

журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Основное учебное оборудование. Рабочее место аспиранта.

Таблица 4

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудиторий
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть)	1	Собственность	220
2	Лаборатория каф. АДМ	1	Собственность	131

8. Фонд оценочных средств

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. Формой контроля освоения результатов обучения по дисциплине является зачет, проводимый с учетом результатов текущего контроля.

8.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию аспирантов

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку освоения дисциплин и проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

• Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

• Защита отчета о творческом задании

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета по дисциплине, в устной форме.

Шкалы оценивания результатов обучения при сдаче зачета:

Оценка результатов обучения по дисциплине проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета приведены в табл. 5.

Таблица 5

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

10. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Перечень контрольных вопросов и заданий для зачета по дисциплине «Технология устройства армирующих элементов на автомобильных дорогах» разработан с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

10.1 Типовые творческие задания:

1. Определить размеры промежуточной опоры
2. Расчет фундамента по первому предельному состоянию
3. Расчет фундамента по второму предельному состоянию

4. Определить расчетное сопротивление грунта

10.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Особенности возведения фундаментов на слабых грунтах
2. Процессы, происходящие в грунте при погружении свай
3. Принцип работы свай
4. Последовательность усиления оснований автомобильных дорог сваями

10.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Классифицировать слои оснований автомобильных дорог
2. Принцип составления схемы производства работ при прокладке труб
3. Принцип расчета шпунтового ограждения подпорных стен откосов дорог
4. Принцип устройства армирующих элементов на автомобильной дороге

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		