

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан архитектурно-  
строительного факультета



доцент

Д.Г. Серый

23.05. 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОГ,  
МЕТРОПОЛИТЕНОВ, АЭРОДРОМОВ, МОСТОВ  
И ТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЕЙ**

**Научная специальность**

**2.1.8. Проектирование и строительство дорог,  
метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей**

**Уровень высшего образования**

**подготовка научных и научно-педагогических кадров аспирантуре**

**Форма обучения**

**очная**

**Краснодар  
2023**

Рабочая программа дисциплины «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Автор:

Профессор, доктор  
технических наук

  
С. И. Маций

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры строительных материалов и конструкций от 17.04.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  
доцент, кандидат  
технических наук

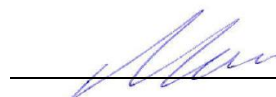
  
А. К. Рябухин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета от 23.05.2023 г., протокол № 10.

Председатель  
методической комиссии  
кандидат педагогических  
наук, доцент

  
Г. С. Молотков

Руководитель  
программы аспирантуры  
доктор технических наук,  
профессор

  
С. И. Маций

## **1. Перечень сокращений, используемых в тексте рабочей программы дисциплины**

- ПА – программа аспирантуры
- з.е. – зачетная единица
- ФГТ– Федеральные государственные требования
- ОС –оценочные средства
- Пр – практическое занятие
- Лаб – лабораторное занятие
- Лек – лекции
- СР – самостоятельная работа

## **2. Цель изучения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» является формирование у кадров высшей квалификации углубленных профессиональных знаний, позволяющих самостоятельно и творчески решать задачи по проектированию транспортных сооружений, их элементов и объектов транспортной инфраструктуры с учетом системных взаимосвязей между всеми компонентами природно-технических систем на сопряженных уровнях иерархии их пространственной организации (материал – изделие – конструкция – сооружение – комплекс функционально связанных сооружений – техногенная и природная среда), а также проектированию мероприятий и конструкций по инженерной защите транспортных сооружений от воздействия опасных природных и природно-техногенных процессов (оползни, обвалы, сели, карст, подтопление, лавины, сейсмика, тектоника, абразия, дефляция, криогенные процессы и др.).

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

**В результате изучения дисциплины, аспирант должен:**

**Знать:**

- современные инженерные методики проведения экспериментов, программные продукты для анализа экспериментальных данных, перечень современных измерительных комплексов, датчиков и способы передачи данных;
- поликонцептуальные подходы в современных направлениях исследований в области строительства;
- юридические нормы соблюдения авторских прав и научной этики;
- основы применения тензометрических измерительно-информационных систем и тахеометров;
- терминологический аппарат научного исследования, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании, требования к правилам построения научных статей, основные научные журналы по данной научной специальности;

- современное состояние отечественных и зарубежных методов расчета вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций;
- актуальность и научную новизну экспериментальных исследований, объем и достоверность полученной информации;
- основные принципы педагогической деятельности, учебники по основным предметам и их содержание по направлению подготовки; основное содержание предметов по данному направлению подготовки;
- методы выполнения комплексных инженерных изысканий для проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации транспортных сооружений, состав отчета, ориентироваться в нормативной документации в сфере инженерно-геологических изысканий;
- системные взаимосвязи между всеми компонентами природно-технических систем с транспортными сооружениями, их элементами и объектами транспортной инфраструктуры;
- особенности расчетов напряженно-деформированного состояния транспортных сооружений с учетом водно-теплового, гидравлического и ледового режимов и других откликов на воздействия статических и динамических потенциальных и массовых сил;
- виды и оборудование для проведения мониторинга, особенности применения, принципы расположения оборудования, состав отчета, нормативную документацию;
- особенности выполнения расчетов инженерной защиты различными методами, основные геотехнические программные комплексы (GeoStudio, Plaxis, Midas GTS);
- прогрессивные методы и технологии, повышающие полноту и достоверность информации, обосновывающей проектные решения, точность расчетов, качество конструкций и долговечность сооружений, их экологичность.
- особенности выполнения инженерно-геологических изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений в экстремальных природных условиях;
- методы и средства математического и физического моделирования работы конструкций;
- основные технические и физические законы, правила проведения экспериментальных исследований; научные школы по теме исследований и ученых-классиков; существующий уровень достижений по теме исследований, уровень развития инженерной техники; существующие технологии строительного производства не только в России, но и за рубежом;
- современные проблемы строительного производства России и за ее пределами, основные этапы истории науки, в частности в области строительства; ученых, внесших значительный вклад в развитие области строительства; о логике предикатов и логических высказываниях;
- современные образовательные технологии; современные технологии строительства; существующие законы, касающиеся науки и образования;
- основные правила поведения на производстве, в образовательных учреждениях и общественных местах;
- методики планирования временных мероприятий, способы самоанализа и корректировки своей работы.

## **Уметь:**

– подбирать и конструировать измерительное оборудование к различным техническим объектам, считывать полученную информацию передавать различными способами на ПЭВМ и другим информационным системам, обрабатывать и анализировать полученные данные на ПЭВМ с современным прикладным программным обеспечением, применять методику планирования эксперимента, моделировать технологические процессы на ЭВМ и делать соответствующие выводы об адекватности полученных данных;

– определять основные нормы профессиональных коммуникаций;

– разрабатывать и выпускать техническую проектную и рабочую документацию, в том числе на средства контроля качества строительных процессов;

– использовать полученные знания при подготовке публикаций и патентовании изобретений;

– способностью соблюдать нормы научной этики и авторских прав;

– выполнять оценку технического состояния строительных конструкций, при использовании различных методик;

– обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, писать и оформлять научные статьи;

– применять эффективные методы расчета строительных конструкций и грунтов оснований зданий и сооружений;

– руководить подключением первичных регистраторов измеряемых величин, настройкой информационно-измерительных систем;

– делать презентации в доступных программных продуктах, ориентироваться в Интернете, донести информационный материал до слушателей; подготовить основные методические материалы для постановки новой дисциплины, в том числе УМК и учебные пособия; разработать конструкцию и необходимое методическое обеспечение новой лабораторной работы или целого класса лабораторных работ;

– критически оценивать полученные данные инженерно-геологических изысканий, выносить рекомендации по улучшению качества изысканий;

– определять иерархию пространственной организации компонентов природно-технических систем;

– выполнять расчеты напряженно-деформированного состояния и водно-теплового режима, грунтовых массивов и бетонных и железобетонных конструкций, гидравлического и ледового режимов акваторий мостовых переходов и других откликов на воздействия статических и динамических потенциальных и массовых сил;

– выполнять критический анализ данных мониторинга, выдавать рекомендации и подготавливать заключения по результатам анализа;

– выполнять расчеты устойчивости и конструкций инженерной защиты транспортных сооружений;

– обосновать правильность и необходимость принятых проектных решений транспортных сооружений, применяя прогрессивные методы и технологии, повышающие качество и точность расчетов (геотехнологии, аппаратурная

диагностика конструкций методами неразрушающего контроля, аэрокосмические, геофизические и геоинформационные системы и технологии и др).;

- проектировать транспортные сооружения с учетом экстремальных природных условий;
- оценивать технические и экологические риски при строительстве, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений, их элементов, объектов и производств;
- анализировать опубликованные научные работы по теме исследований; обнаруживать при конструировании проблемные места и предлагать свои способы решения, которые можно осуществить сейчас или в ближайшем будущем; в отчетах по НИР показать оригинальность подходов, новизну; дать решения, удачно связанные с другими отраслями знаний, что говорит о широком кругозоре и достаточной компетенции в смежных областях знаний;
- предлагать комплексные решения проблем производства, логически мыслить; видеть место своего частного решения в общей системе;
- принимать участие в международных конференциях, участвовать в научных дискуссиях и быть модератором;
- выразить свою мысль в доступном виде для подчиненных и руководителей; проводить занятия на высоком уровне;
- самостоятельно решать научно-практические задачи с помощью общедоступных источников информации (периодическая литература, научные журналы, сеть интернет) и делать публичные доклады о результатах решения задач; находить места приложения своих знаний, умений и при необходимости оперативно пополнять или повышать свой уровень.

### **Владеть:**

- свободной ориентацией в информационных источниках и научной литературе, логикой научного исследования, применением современного измерительного оборудования для контроля различных параметров технологических процессов в строительстве, современным специализированным ПО для обработки экспериментальных данных;
- технологией проектирования и расчета зданий и сооружений, планирования строительного процесса;
- приемами оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций и грунтов основания зданий и сооружений по результатам статических и динамических испытаний с применением современного исследовательского оборудования;
- научным стилем изложения собственной концепции;
- способностью к разработке новых эффективных методов расчета конструкций и грунтов оснований вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых зданий и сооружений;
- способностью обобщения результатов экспериментальных исследований;
- правильной русской речью, инженерно-строительной терминологией; навыками методического представления информационного материала для уровня студентов бакалавриата и магистратуры; навыками составления методических указаний, конспектов лекций и учебных пособий;

– методами обоснования размещения транспортных сооружений и объектов транспортной инфраструктуры в подземном и наземном пространствах с учетом требований технической, экологической и социальной безопасности;

– принципами проектирования транспортных сооружений, их элементов и объектов транспортной инфраструктуры с учетом системных взаимосвязей между всеми компонентами природно-технических систем;

– методами расчета конструкций, сооружений и их элементов (земляного полотна, пути, оснований, опор, дорожного и аэродромного покрытий, пролетных строений, защитных покрытий, тоннельной обделки, несущих, подпорных и ограждающих конструкций, средств организации движения, водопропускных труб, галерей и т.п.);

– методами выполнения комплексного геотехнического мониторинга;

– методами расчетов устойчивости (сил, моментов, сил и моментов, предельного равновесия) и конструкций (МКЭ);

– навыками проектирования транспортных сооружений с учетом прогрессивных методов и технологий, обосновывающих и подтверждающих проектные решения;

– навыками к решению проблем изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений в экстремальных природных условиях (горные районы, мегаполисы, криолитозона, пустыни, таежно-болотистые районы, районы искусственного орошения, зоны трансгрессий и регрессий морей и т.п.);

– навыками построения расчетных моделей инженерных конструкций при строительстве, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений, их элементов, объектов и производств;

– способностью открыто высказывать идеи по оптимальному решению поставленных задач, отстаивать собственную точку зрения на научных конференциях, проявлять ее в своих публикациях; математическим аппаратом достаточным для анализа современных научных достижений;

– широтой взглядов на комплексные проблемы;

– правильной русской речью, инженерно-строительной и образовательной терминологиями;

– культурной речью и способностью донести информацию до обучающихся;

– способностями изучать научную литературу по выбранной теме исследований, анализировать проблемы, проводить патентный поиск и выбор нового варианта решения проблемы по теме исследований, читать художественную и научно-популярную литературу, самостоятельно повышать свой научный и профессиональный уровень.

## 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
<b>Контактная работа</b>	49
в том числе:	
– аудиторная по видам учебных занятий	46
– лекции	22
– семинарские	24
– лабораторные	-
– внеаудиторная	3
– зачет	-
– экзамен	3
– рефераты	-
<b>Самостоятельная работа</b>	95
в том числе:	
– различные виды самостоятельной работы	95
<b>Итого по дисциплине</b>	144

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины аспиранты (обучающиеся) сдают кандидатский экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре по учебному плану очной формы обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ П / П	Тема. Основные вопросы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Лекции	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Основные требования по проектированию транспортных сооружений. Требования к составу, объему и качеству изысканий на автомобильных дорогах.	4	4	2	-	15
2	Расчет устойчивости склонов. Особенности составления расчетных схем. Метод предельного равновесия. Метод конечных элементов.	4	4	4	-	16
3	Расчет оползневых давлений. «Обратные» расчеты	4	4	4	-	



№ П / П	Тема. Основные вопросы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Лекции	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Самостоят ельная работа
4	Анализ результатов расчетов устойчивости и оползневых давлений	4	4	4	-	16
5	Оценка оползневой опасности и риска на автомобильных дорогах. Управление оползневой опасностью и риском	4	4	4	-	16
6	Геотехнический мониторинг на автомобильных дорогах	4	4	4	-	16
Итого			24	22	-	95

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная учебная литература

1. Сурнина, Е. К. Проектирование и строительство транспортных тоннелей : учебное пособие / Е. К. Сурнина, И. Г. Овчинников. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-9729-0430-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98444.html>

2. Системы автоматизации проектирования в строительстве : учебное пособие / А. В. Гинзбург, О. М. Баранова, Н. С. Блохина [и др.] ; под редакцией А. В. Гинзбург. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 664 с. — ISBN 978-5-7264-0928-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30356.html>

3. Строительство, расчет и проектирование облегченных насыпей / С. А. Евтюков, Е. П. Медрес, Г. А. Рябинин, А. Г. Спектор ; под редакцией Е. П. Медрес. — Санкт-Петербург : Петрополис, 2009. — 260 с. — ISBN 978-5-9676-0204-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27075.html>

### Дополнительная учебная литература

1. Платов, Н. А. Инженерно-геологические изыскания в сложных условиях : монография / Н. А. Платов, А. Д. Потапов, Н. А. Лаврова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 130 с. — ISBN 978-5-7264-0519-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16390.html>

2. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений (зданий, инженерных и транспортных сооружений и коммуникаций) : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 472 с. — ISBN 978-5-905916-61-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30273.html>

3. Дуюнов, П. К. Дороги в горной местности : монография / П. К. Дуюнов. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 220 с. — ISBN 978-5-9585-0618-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49891.html>

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Ссылка</b>
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

– рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – <http://ru.wikipedia.org>

2. Каталог Государственных стандартов – <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>

3. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>

4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>

5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>

6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>

7. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей : метод. указания по дисциплине и для самостоятельной работы / сост. С. И. Маций, А. К. Рябухин – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 68 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/937/937266f6fad16301783026a167442601.pdf>

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;

- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
2	DWG.ru	Универсальная	<a href="http://dwg.ru">http://dwg.ru</a>
3	КонсультантПлюс	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### 10 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей	Помещение №5 ГД, площадь — 104,3м <sup>2</sup> ; Лаборатория "Строительных материалов и конструкций" (кафедры строительных материалов и конструкций),	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации

		<p>лабораторное оборудование (пресс — 3 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель)</p>	
2	<p>Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей</p>	<p>Помещение №4 ГД, площадь — 46,3м<sup>2</sup>; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации</p>
3	<p>Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей</p>	<p>«Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7м<sup>2</sup>; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).»</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации</p>
4	<p>Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей</p>	<p>Помещение №102 ГД, площадь — 78м<sup>2</sup>; Лаборатория "Оснований и фундаментов" (кафедры оснований и фундаментов лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; весы — 1 шт.; стенд лабораторный — 3 шт.); технические средства обучения (телевизор — 1 шт.);  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации</p>
5	<p>Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей</p>	<p>Помещение №102а ГД, площадь — 27м<sup>2</sup>; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.  сплит-система — 1 шт.;</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13, здание учебного корпуса факультета гидромелиорации</p>

	лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; измеритель — 4 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.;).	
--	--	--

## **11. Оценочные средства**

Оценочные средства для проведения текущего, промежуточного и итогового контроля знаний по дисциплине «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» представлены в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО, ПРОМЕЖУТОЧНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности в процессе освоения программы аспирантуры**

### **1.1. Опрос на занятии**

Перечень примерных контрольных вопросов

1. Анализ, недостатки и преимущества различных методов расчетов устойчивости откосов и склонов
2. Управление оползневой опасностью и риском
3. Особенности оценки оползневой опасности и риска на автомобильных дорогах
4. Особенности «обратных» расчетов
5. Геотехнический мониторинг на автомобильных дорогах

### **1.2. Тестовые задания**

**Указания:** все задания имеют четыре варианта ответа, из которых правильный только один или нет правильного ответа. Номер ответа обведите кружочком в бланке ответов.

1. Являются ли понятия «капитальные вложения» и «инвестиции» тождественными:

да, являются

нет, это принципиально различные категории

**\* нет, это достаточно близкие категории, но понятие «инвестиции» шире понятия «капитальные вложения»**

нет, это достаточно близкие категории, но понятие «капитальные вложения» шире понятия «инвестиции».

2. Основные фонды имеют срок службы

**\* более 12 месяцев**

менее 12 месяцев

менее 6 месяцев

более 6 месяцев.

3. Расходы, связанные с организацией, обслуживанием производства строительных работ и управлением им, являются:

прямыми затратами

**\* накладными расходами**

единовременными затратами

капитальными затратами.

4. Снижение себестоимости СМР происходит за счёт:

**\* уменьшения затрат на строительные материалы и конструкции, уменьшения расходов на эксплуатацию строительных машин, снижения**

## **накладных расходов**

увеличения затрат на строительные материалы и конструкции  
уменьшения затрат на строительные материалы и конструкции, увеличения накладных расходов

увеличения сроков строительства объекта.

5. Сметная стоимость строительно-монтажных работ включает:

**\* прямые затраты, накладные расходы, сметную прибыль**

прямые затраты, накладные расходы

затраты на основную заработную плату рабочих-строителей, стоимость строительных материалов, стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов

стоимость строительных работ, стоимость монтажных работ, стоимость оборудования, мебели и инвентаря, стоимость прочих затрат.

6. Расценки, которые учитывают в прямых затратах все виды затрат, в том числе все материальные ресурсы – это:

**\* прямые затраты**

открытые расценки

закрытые расценки

суммарные затраты.

## **1.3. Примерные темы докладов**

1. Метод предельного равновесия

2. Метод конечных элементов

3. Особенности расчета устойчивости склонов

4. Особенности расчета оползневых давлений

5. Особенности составления расчетных схем

6. Анализ, недостатки и преимущества различных методов расчетов устойчивости откосов и склонов

7. Управление оползневой опасностью и риском

8. Особенности оценки оползневой опасности и риска на автомобильных дорогах

9. Особенности «обратных» расчетов

10. Геотехнический мониторинг на автомобильных дорогах

## **2. Промежуточная аттестация**

### **Вопросы к кандидатскому экзамену**

1. Транспорт как сфера материального производства. Основные сведения о различных видах транспорта. Роль и значение транспорта в народном хозяйстве и обеспечении обороноспособности страны.

2. Общий порядок разработки проектов железных и автомобильных дорог, аэродромов, мостов, транспортных тоннелей и метрополитенов. Назначение и основное содержание технико-экономического обоснования (ТЭО инвестиций); содержание проектов на различных стадиях проектирования. Основные принципы определения технико-экономической эффективности проектных решений. Методы повышения технико-экономической эффективности проектных решений. Методы сравнения проектных решений. Критерии и показатели эффективности

проектных решений. Сравнение вариантов при одноэтапных и многоэтапных капитальных вложениях.

3. Классификации: железных дорог, автомобильных дорог, аэродромов, мостов, метрополитенов и транспортных тоннелей. Потребительские свойства транспортных сооружений: нормирование, обеспечение, контроль. Взаимодействие транспортных потоков с транспортными сооружениями в процессе эксплуатации. Расчетные нагрузки. Методы повышения эффективности функционирования транспортных сооружений по критериям безопасности, экономичности, технологичности, комфортабельности и экологичности.
4. Проектирование транспортных сооружений, их элементов и объектов инфраструктуры с учетом системных взаимосвязей между компонентами транспортных природно-технических систем (ТПТС) на сопряженных уровнях иерархии их пространственной организации (материал – изделие – конструкция – сооружение – комплекс функционально связанных сооружений (дорога, мостовой или тоннельный переход, станция и т.п.) – техногенная и природная среда). Организация проектно-исследовательских работ в транспортном строительстве.
5. Принципы размещения транспортных сооружений и объектов транспортной инфраструктуры в подземном и надземном пространствах с учетом требований функциональной и технологической надежности, экологической и социальной безопасности.
6. Объекты транспортной инфраструктуры, комплексы и системы обслуживания пользователей транспортных сооружений (пассажиров, водителей, экипажей), инженерное оборудование, обустройства и защитные сооружения, их проектирование, строительство, реконструкция, ремонт и содержание (транспортные здания, терминалы).
7. Управление, организация, технологии, механизация и автоматизация в транспортном строительстве. Управление проектами. Математические и программные методы, используемые в управлении строительством. Автоматизация управления.
8. Методы расчета конструкций, сооружений и их элементов (земляного полотна, пути, дорожного и аэродромного покрытий, оснований, опор, пролетных строений, защитных покрытий, тоннельной отделки, несущих, подпорных и ограждающих конструкций, средств организации движения, водопропускных труб, дренажей, галерей и т.п.), включая расчеты напряженно-деформированного состояния и водно-теплового режима грунтовых массивов и металлических, бетонных, деревянных, композитных и железобетонных конструкций, гидравлического и ледового режимов акваторий мостовых и геомассивов тоннельных переходов и водопропускных сооружений с учетом статических и динамических нагрузок и временного фактора.
9. Методы и средства математического и физического моделирования работы сооружений, конструкций, технологических процессов, режимов эксплуатации и оценки технических и экологических рисков.
10. Понятие о мониторинге транспортных природно-технических систем (оценка состояний взаимодействующих транспортных сооружений и природной среды на всех стадиях жизненного цикла ТПТС).



11. Системы инженерной защиты транспортных сооружений от воздействия опасных природных и природно-техногенных процессов (оползней, обвалов, селей, карста, подтоплений, лавин, сеймики, тектоники, абразии, криогенных процессов и др.).
12. Средства механизации, оптимальные технологические схемы производства работ и технические требования к дорожно-строительным и горнопроходческим машинам. Способы формирования комплектов машин и оборудования для выполнения работ по строительству и реконструкции дорог, аэродромов, мостов, метрополитенов и транспортных тоннелей.
13. Системы контроля и оценки качества транспортных сооружений. Технические, организационно-технологические и информационно-аналитические методы и средства управления качеством продукции транспортного строительства.
14. Методы и средства разборки и утилизации строительных конструкций и сооружений после выработки ими ресурса или выполнения целевых задач.
15. Методы прогноза, предупреждения и ликвидации последствий возможных аварийных ситуаций (аварий транспортных сооружений).
16. Трасса, план и продольный профиль, размещение отдельных пунктов. Обходы барьерных мест. Переезды и пересечения. Полоса отвода.
17. Земляное полотно. Конструкции земляного полотна (насыпи, выемки, нулевые места). Насыпи на болотах и слабых основаниях. Подходные насыпи, сопряжения с искусственными сооружениями. Подтопляемые насыпи. Укрепление откосов, пляжевые откосы. Управление водно-тепловым режимом земляного полотна. Управление напряженно-деформированным состоянием земляного полотна. Применение геосинтетических материалов. Контроль качества.
18. Искусственные сооружения: типы, выбор и обоснование мест размещения, принципы расчета основных параметров, нормативная база, производственно-индустриальная база, организационное обеспечение (специализированные предприятия и организации);
19. Инженерная защита от опасных природных процессов;
20. Основная цель, функции, принципы и методы организации строительства.
21. Организационные структуры (виды, схемы, особенности). Проект организации строительства (ПОС). Особенности организации строительства тоннелей, мостов, станций, узлов и других крупных сооружений.
22. Потoki, виды потоков. Расчет параметров потока. Линейный поток, графическое изображение. Связь линейного и ленточного графиков. Календарный график организации строительства. Сетевые модели, их вероятностное представление. Расчеты параметров сетевых графиков. Графики движения материально-технических ресурсов, рабочей силы, строительных машин.
23. Этапность строительства и ввода в эксплуатацию, пусковые комплексы. Рабочее движение, временная эксплуатация, ввод в постоянную эксплуатацию.
24. Работы подготовительного периода. Подготовка территории строительства. Строительство притрассовых автодорог. Организация строительства водопропускных сооружений. Строительство временных

- зданий и сооружений (временные поселки транспортных строителей, вахтовый метод). Строительство сооружений временной связи.
25. Выбор строительных машин. Расчет оптимального распределения машин и техники по объектам, состав парка механизированной колонны для линейного строительства. Определение рабочего времени строительных машин. Ремонт и характеристика видов ремонтов, резервирование.
  26. Организационно-техническое обеспечение строительства. Система подготовки строительного производства. Требования к сметно-финансовым расчетам.
  27. Проект производства работ. Расчет эффективности лучшего варианта ППР. Организация и производство земляных работ. Расчет потребности в машинах и графики производства работ.
  28. Организационное регулирование и управление в проектировании и строительстве дорог.
  29. Машины и механизмы, используемые при разработке котлованов, сооружении фундаментов, установке опор, демонтаже опор (фундаментов).
  30. Особенности выполнения строительных работ в скальных и крупнообломочных грунтах, вечномерзлых и пучинистых грунтах, на слабых основаниях, в зимнее время. Способы восстановления несущей способности опор при их деформации, разрушении фундамента.
  31. Научно-технический прогресс в дорожном и аэродромном строительстве. Элементы теории и основы расчетов технико-эксплуатационных параметров дорог с позиций экосистемного подхода. Принципы совершенствования транспортной инфраструктуры дорожно-хозяйственного комплекса.
  32. Потребительские свойства дорог и аэродромов: нормирование, обеспечение, контроль.
  33. Проектирование автомобильных дорог и аэродромов. Развитие нормативных требований к показателям плана и профиля дорог и их выбор при проектировании. Современное программное обеспечение проектирования и реконструкции автомобильных дорог.
  34. Проектные организации, распределение их функций. Разработка ТЭО инвестиций. Стадии проектирования. Состав технического проекта дороги. Проект организации строительства. Проект производства работ.
  35. Особенности проектирования сооружений в сложных природных условиях. Влияние природных условий района строительства на размещение трассы, проектирование плана и профиля дороги, на организацию и технологию производства работ. Ландшафтное проектирование.
  36. Примыкания и пересечения с железными и автомобильными дорогами и газо-(нефте)проводами. Переходно-скоростные полосы, обочины, разделительные полосы.
  37. Элементы теории и методы расчета устойчивости, прочности и долговечности сооружений и устройств, напряжения и деформации тела и основания земляного полотна.
  38. Грунты, используемые для насыпей. Нормы плотности грунтов в насыпях. Оценка прочностных и деформативных свойств грунтов земляного полотна и оснований. Деформации сооружений и устройств и причины их

- вызывающие. Морозное пучение грунтов. Вечномерзлые грунты, подземный лёд, термокарст. Мелиорация грунтовых оснований. Армирование грунтов земляного полотна.
39. Конструктивные решения, направленные на обеспечение устойчивости и прочности аэродромных и дорожных сооружений в районах вечной мерзлоты, на болотах, на слабых грунтах, в горных районах с высокой сейсмичностью и активной тектоникой.
  40. Обустройство дорог. Сооружения инженерной защиты от опасных природных и природно-техногенных процессов и явлений. Подпорные стенки, галереи, лавинозащитные и удерживающие сооружения, селеспуски, контрфорсы, противообвальные и противоналедные сооружения, регуляционные и берегоукрепительные сооружения, глубинный дренаж.
  41. Организация строительства и способы производства строительных работ. Строительное проектирование. Организация торгов на строительство комплексов и отдельных объектов. Понятие о составлении тендерной документации. Проведение тендера и оформление подрядного договора.
  42. Организация строительства комплексов автодорожных и аэродромных сооружений. Подготовительный период строительства. Основной период строительства. Организация постройки искусственных сооружений. Организация сооружения земляного полотна. Задача распределения земляных масс, критерии оптимизации. Научное (научно-техническое) сопровождение строительства дорог.
  43. Особенности организации дорожного строительства в горной местности.
  44. Строительство дорог в песках.
  45. Строительство дорог на болотах.
  46. Строительство дорог в районах вечной мерзлоты.
  47. Строительство дорог в мегаполисах.
  48. Устройство дорожных одежд. Защитные слои. Основания. Укрепление откосов и обочин.
  49. Бетонные и железобетонные работы. Приготовление, транспортирование, укладка и уплотнение бетонной смеси. Способы зимнего бетонирования. Технология бетонирования и изготовления монолитных железобетонных конструкций дорожных сооружений (фундаментов сооружений, водопропускных труб, устоев мостов и т.д.). Технология изготовления железобетонных конструкций. Заводское производство ЖБК.
  50. Асфальтоукладочные работы. Приготовление, транспортирование, укладка асфальта.
  51. Специальные виды работ. Буровзрывные работы. Грунтовые анкеры. Гидромеханизация земляных работ. Устройство водоотвода, гидроизоляции и антикоррозионной защиты.
  52. Применение геосинтетических материалов (геотекстили, объёмные георешетки, геосетки, дрены, габионы). Армирование грунтов. Отделочные и укрепительные работы. Дренажи, водоотводы. Техническая мелиорация грунтов.
  53. Физико-механические свойства и подготовка материалов для бетона, железобетона, асфальта, дорожной разметки. Асфальтобетонные заводы.

54. Монтаж строительных конструкций. Подготовка конструкций к монтажу. Монтажные краны, грузозахватные устройства и приспособления. Технология монтажа зданий из сборных конструкций, водопропускных труб, свайно-эстакадных и стоечно-эстакадных мостов, гофрированных металлических водопропускных труб, галерей и путепроводов.
55. Общие сведения о мостовых сооружениях. Классификация мостов. Важнейшие этапы истории развития отечественного и зарубежного мостостроения. Связь мостостроения с проблемами развития транспортной сети и другими подотраслями инженерно-строительной деятельности.
56. Понятие о мостовом переходе, как о транспортной природно-технической системе.
57. Пропуск коммуникаций. Нагрузки, учитываемые при проектировании железнодорожных и автодорожных мостов. Понятие о сочетаниях нагрузок и воздействий.
58. Влияние климатических условий и других природных явлений и процессов на выбор параметров и критериев качества (потребительских свойств) мостов. Особенности проектирования мостов в экстремальных условиях (сейсмика, вечная мерзлота, тектоника, морские проливы, слабые основания, горы).
59. Водопропускные деревянные, металлические и железобетонные трубы, их конструкции и методы расчета.
60. Изготовление железобетонных свай-оболочек.
61. Современные конструкции безростверковых опор. Сооружение опор выше обреза фундамента.
62. Методы диагностики технического состояния. Методы измерения напряжений. Приборы и способы измерения общих деформаций при статистических и динамических испытаниях. Определение механических характеристик материалов.
63. Способы обнаружения скрытых дефектов в элементах конструкции. Неразрушающие методы. Использование результатов динамических испытаний для диагностики состояния мостовых сооружений. Обработка и оценка результатов испытаний.
64. Научно-методические основы и инженерные методы оценки грузоподъемности мостов. Классификация мостов по грузоподъемности.
65. Усиление металлических пролетных строений. Ремонт железобетонных пролетных строений.
66. Ремонт и усиление опор и фундаментов. Ремонт и усиление каменных и бетонных мостов. Современные требования к мостовому полотну.
67. Ремонт водоотводов. Восстановление антикоррозионной защиты.
68. Инженерно-геологические изыскания для проектирования и строительства транспортных тоннелей и метрополитенов. Изыскания к обоснованию инвестиций. Изыскания для разработки проекта и рабочей документации. Инженерно-геологические работы в процессе строительства. Прогнозирование величины горного давления на обделки тоннелей глубокого заложения и отпорных свойств грунта.
69. Инженерно-экологические изыскания. Задачи изысканий для разработки предпроектной и проектной документации.
70. Инженерно-геодезические изыскания. Задачи изысканий и состав работ.

71. Общие требования к материалам и конструкциям подземных сооружений.
72. Гидроизоляция подземных сооружений и защита от коррозии. Водоотвод.
73. Проектирование трассы транспортных тоннелей. Требования к расположению железнодорожных и автодорожных тоннелей в плане и профиле. Выбор высотного расположения горных тоннелей и мест расположения порталов.
74. Учет требований по охране окружающей среды при проектировании тоннелей и метрополитенов.
75. Сооружение тоннелей горным способом. Разработка грунта и крепление выработок. Буровзрывные работы. Современное буровое оборудование. Основные типы погрузочных машин. Подземный транспорт. Организация бетонных работ. Современные виды опалубок, машин и устройств для подачи и укладки бетонной смеси. Безопалубочное бетонирование (набрызгбетон). Новоавстрийский способ сооружения тоннелей.
76. Сооружение тоннелей щитовым способом. Щиты и щитовая проходка. Механизированные проходческие щиты разных типов, их кинематические и конструктивные схемы. Щиты с активным пригрузом забоя. Оборудование для механизированной сборки обделки. Укладчики рычажного и дугового типа. Укладчики для сборки обжимаемой обделки. Современные механизированные комплексы для проходки тоннелей в разных видах грунтов. Возведение обделки из прессованного бетона с применением скользящей и переставной опалубки.
77. Сооружение шахтных стволов. Проходка стволов обычным способом с устройством монолитной бетонной и сборной обделки. Надшахтный комплекс оборудования для проходки стволов. Проходка стволов методом погружения обделки в тиксотропной рубашке.
78. Сооружение транспортных тоннелей и станций метрополитенов открытым способом. Земляные работы и крепление котлованов. Применение в строительстве траншейных «стен в грунте». Устройство стен в грунте с использованием буросекущихся свай. Возведение несущих конструкций из сборного монолитного железобетона. Обратная засыпка котлованов.
79. Гидроизоляционные работы. Гидроизоляция тоннелей, сооружаемых открытым способом. Гидроизоляция сборных тоннельных обделок при закрытом способе работ. Гидроизоляция шахтных стволов и эскалаторных тоннелей.
80. Специальные способы работ. Замораживание грунтов при сооружении участков шахтных стволов, эскалаторных и перегонных тоннелей метрополитенов в неустойчивых водонасыщенных грунтах. Искусственное закрепление грунтов в основании зданий и сооружений, находящихся в зоне влияния тоннельных работ. Искусственное водопонижение при сооружении тоннелей открытым способом работ.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы**

Контроль освоения дисциплины «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» на этапах текущей промежуточной аттестации проводится в соответствии с действующим Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

#### Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении опроса:

- **Оценка «отлично»** – обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.

- **Оценка «хорошо»** – обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.

- **Оценка «удовлетворительно»** – обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.

- **Оценка «неудовлетворительно»** – обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

#### Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Оценка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.

- **Оценка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.

- **Оценка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.

- **Оценка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов.

#### Критерии оценки доклада:

- **Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

- **Оценка «хорошо»** ставится, если основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

- **Оценка «удовлетворительно»** ставится, если имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

- **Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценки при проведении кандидатского экзамена:

– **Оценка «отлично»** выставляется аспиранту, при наличии всестороннего, систематического и глубокого знания учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется аспирантам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

– **Оценка «хорошо»** выставляется аспиранту, если он показывает полное знание учебно-программного материала, успешно выполняет задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется аспирантам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

– **Оценка «удовлетворительно»** выставляется аспиранту, в случае знания основного материала учебной программы в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется аспирантам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

– **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется аспиранту, при наличии пробелов в знаниях основного материала учебной программы, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.