

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Транспортное строительство»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Б1 В.ДВ1– «Повышение качества параметров автомобильных дорог  
на основе теории риска»**

*08.06.01 – Техника и технологии строительства*

Направленность *«Проектирование и строительство дорог, метропо-  
литенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей»*

форма обучения – очная  
курс – 3  
семестр – 5  
зачетных единиц – 3з.е.  
лекции – 18 часов  
практические занятия – 18 часов  
СРС – 72 часов  
экзамен – 3 семестр

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
«29» сентября 2015 года, протокол № 5  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /Кокодеева Н.Е. /

Рабочая программа утверждена на заседании  
УМКС/УМКН  
«29» сентября 2015 года, протокол № 3  
Председатель УМКС/УМКН \_\_\_\_\_ /Ю.Г. Иващенко /

Саратов 2015

## 1. Цели и задачи

**ЦЕЛЬ КУРСА** – дать знания в области современных методов повышения качества параметров автомобильных дорог на основе теории риска. В качестве метода изложения дисциплины принят системный подход, предусматривающий изложение основных вопросов дисциплины во взаимосвязи и взаимодействии с конкретными условиями развития инженерных наук о проектировании, строительстве и эксплуатации транспортных сооружений.

### ЗАДАЧИ КУРСА

1. Аналитический обзор научно-методических подходов к оценке качества параметров автомобильных дорог
2. Обоснование нового критерия качества строительства автомобильной дороги на основе оценки допустимых средних квадратических отклонений параметров как процедуры исследования риска опасности возникновения вреда.
3. Методика проектирования дорожных одежд нежесткого типа на основе управления стохастической составляющей прочностных характеристик.
4. Методика определения диапазона допустимой нагрузки на фактическую конструкцию дорожной одежды на основе прогноза интенсивности движения.
5. Методика оценки риска деградации плодородного слоя почвы в зависимости от погрешности снятия толщины плодородного слоя на полосе отвода при строительстве автомобильных дорог.
6. Аналитический обзор научно-методических подходов к оценке качества параметров автомобильных дорог
7. Обоснование нового критерия качества строительства автомобильной дороги на основе оценки допустимых средних квадратических отклонений параметров как процедуры исследования риска опасности возникновения вреда.
8. Методика проектирования дорожных одежд нежесткого типа на основе управления стохастической составляющей прочностных характеристик.
9. Методика определения диапазона допустимой нагрузки на фактическую конструкцию дорожной одежды на основе прогноза интенсивности движения.
10. Методика оценки риска деградации плодородного слоя почвы в зависимости от погрешности снятия толщины плодородного слоя на полосе отвода при строительстве автомобильных дорог.
11. Технический анализ управления качеством существующих автомобильных дорог по величине допустимого риска разрушения дорожных одежд.
12. Методика разработки технического решения (практических мероприятий) по управлению состоянием дорожных одежд.
13. Экспертная оценка риска разрушения и фактического срока службы верхнего слоя покрытия на основе мониторинга качественного состояния верхнего слоя покрытия с использованием методов теории риска.

### 2. Место в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина *«Повышение качества параметров автомобильных дорог на основе теории риска»* относится к разделу «Дисциплины по выбору» вариативной ча-

сти ООП по направлению подготовки 08.06.01 – «Техника и технологии строительства», направленность - «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей»

Изучение дисциплины осуществляется в 5 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как: «Методология современного научного исследования», представленной в блоке Б1.В.ОД «Обязательные дисциплины». Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ООП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

### 3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам изучения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Повышение качества параметров автомобильных дорог на основе теории риска» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 Обладать способностью учитывать в научных разработках состояние природных и природно-техногенных объектов при определении исходных данных при проектировании и расчета транспортных сооружений

ПК-2 Обладать умением разрабатывать математические и физические модели конструкций транспортных сооружений, технологических процессов, режимов эксплуатации

ПК3 - Обладать умением применять модели риска и надежности к описанию состояния и поведения конструкции транспортных сооружений.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

1) **знать:** детерминированные и вероятностные методы оценки качества параметров автомобильных дорог;

2) **уметь:** выполнять расчеты по снижению риска и повышению надежности транспортных сооружений;

- **владеть:** математическим аппаратом теории риска для оценки риска и безопасности автомобильных дорог.

### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость составляет 3 зачетных единицы, 108 часов (36 аудиторных часов и 72 часа - самостоятельная работа).

№ п/п	Раздел дисциплины	Се- местр	Виды учебной работы, включая СРС аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего кон- троля успеваемости ( <i>по темам</i> )
			лекции	прак- тиче- ские	СРС	
1	Тема 1. Аналитический обзор научно-методических подходов к оценке качества параметров автомобильных до-	5	2	2	9	Контрольные вопросы для самостоятельной работы

	рог					
2	Тема 2. Обоснование нового критерия качества строительства автомобильной дороги на основе оценки допустимых средних квадратических отклонений параметров как процедуры исследования риска опасности возникновения вреда.	5	2	2	10	Контрольные вопросы для самостоятельной работы
3	Тема 3. Методика проектирования дорожных одежд нежесткого типа на основе управления стохастической составляющей прочностных характеристик.	5	2	2	8	Контрольные вопросы для самостоятельной работы
4	Тема 4. Методика определения диапазона допустимой нагрузки на фактическую конструкцию дорожной одежды на основе прогноза интенсивности движения.	5	4	4	8	Контрольные вопросы для самостоятельной работы
5	Тема 5. Методика оценки риска деградации плодородного слоя почвы в зависимости от погрешности снятия толщины плодородного слоя на полосе отвода при строительстве автомобильных дорог.	5	2	2	8	Контрольные вопросы для самостоятельной работы
6	Тема 6. Технический анализ управления качеством существующих автомобильных дорог по величине допустимого риска раз-	5	2	4	10	Контрольные вопросы для самостоятельной работы

	рушения дорожных одежд.					
7	Тема 7. Методика разработки технического решения (практических мероприятий) по управлению состоянием дорожных одежд.	5	2	-	8	Контрольные вопросы для самостоятельной работы
8	Тема 8. Мониторинг состояния верхнего слоя покрытия и методы оценки разрушения с использованием теории риска. Экспертная оценка риска разрушения и фактического срока службы верхнего слоя покрытия на основе мониторинга качественного состояния верхнего слоя покрытия с использованием методов теории риска.	5	2	2	11	Контрольные вопросы для самостоятельной работы
<b>Итого: 36 часов</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>экзамен</b>

## 5. Содержание дисциплины

**Тема 1. Аналитический обзор научно-методических подходов к оценке качества параметров автомобильных дорог.**

Определения. Надежность систем.

**Тема 2. Обоснование нового критерия качества строительства автомобильной дороги на основе оценки допустимых средних квадратических отклонений параметров как процедуры исследования риска опасности возникновения вреда.**

Определение допустимых средних квадратических отклонений геометрических параметров автомобильных дорог. Определение допустимых средних квадратических отклонений прочностных параметров автомобильных дорог

**Тема 3. Методика проектирования дорожных одежд нежесткого типа на основе управления стохастической составляющей прочностных характеристик.**

Математическая модель влияния вариативности прочностных параметров конструкции дорожных одежд на изменение риска возникновения трещин в монолитном слое (по критерию сопротивления растяжению монолитных слоев при изгибе). Методика оценки эффективности управления риском при выборе проектного решения (на примере использования геосинтетического материала при проектировании дорожных одежд нежесткого типа). Методика оценки влияния геосинтетического материала в монолитных слоях дорожной одежды на риск возникновения трещин в асфальтобетонном покрытии.

Методика прогнозирования вероятности возникновения трещин в монолитном слое на их растяжение при изгибе

**Тема 4.** Методика определения диапазона допустимой нагрузки на фактическую конструкцию дорожной одежды на основе прогноза интенсивности движения.

**Тема 5.** Методика оценки риска деградации плодородного слоя почвы в зависимости от погрешности снятия толщины плодородного слоя на полосе отвода при строительстве автомобильных дорог.

**Тема 6.** Технический анализ управления качеством существующих автомобильных дорог по величине допустимого риска разрушения дорожных одежд.

**Тема 7.** Методика разработки технического решения (практических мероприятий) по управлению состоянием дорожных одежд.

**Тема 8.** Мониторинг состояния верхнего слоя покрытия и методы оценки разрушения с использованием теории риска.

Экспертная оценка риска разрушения и фактического срока службы верхнего слоя покрытия на основе мониторинга качественного состояния верхнего слоя покрытия с использованием методов теории риска.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов.**

**Самостоятельная работа** аспирантов проводится в форме изучения теоретических вопросов по предлагаемой литературе, лекциям и заданий для домашней работы с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к библиотечным фондам и сети Интернет.

##### **6.1. Виды самостоятельной работы**

**Самостоятельная работа** аспирантов проводится в форме изучения теоретических вопросов по предлагаемой литературе, лекциям и заданий для домашней работы с дальнейшим их разбором или обсуждением

<b>Раздел/Тема дисциплины</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Литература</b>
Тема 1. Аналитический обзор научно-методических подходов к оценке качества параметров автомобильных дорог	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	1-9
Тема 2 . Обоснование нового критерия качества строительства автомобильной дороги на основе оценки допустимых	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	1-9

средних квадратических отклонений параметров как процедуры исследования риска опасности возникновения вреда.		
Тема 3. Методика проектирования дорожных одежд нежесткого типа на основе управления стохастической составляющей прочностных характеристик.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	1-9
Тема 4. Методика определения диапазона допустимой нагрузки на фактическую конструкцию дорожной одежды на основе прогноза интенсивности движения.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	3-12
Тема 5. Методика оценки риска деградации плодородного слоя почвы в зависимости от погрешности снятия толщины плодородного слоя на полосе отвода при строительстве автомобильных дорог.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	3-12
Тема 6. Технический анализ управления качеством существующих автомобильных дорог по величине допустимого риска разрушения дорожных одежд.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	5-10
Тема 7. Методика разработки технического решения (практических мероприятий) по управлению состоянием дорожных одежд.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	5-10
Тема 8. Мониторинг состояния верхнего слоя покрытия и методы оценки разрушения с использованием теории риска. Экспертная оценка риска разрушения и фактического срока службы	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	1-9

верхнего слоя покрытия на основе мониторинга качественного состояния верхнего слоя покрытия с использованием методов теории риска.		
Итого часов на самостоятельную работу 72 часа.		

## 6.2. Вопросы для углубленного самостоятельного изучения

1. Система с параллельным соединением элементов.
2. Характеристика безопасности по А.Р. Ржаницыну.
3. Основы методики расчета по предельным состояниям.
4. Сочетания нагрузок.
5. Влияние величины коэффициента вариации прочности бетона на расход цемента.
6. Оценка выносливости конструкций.
7. Методы оценки риска и надежности дорожных одежд нежесткого типа с использованием теории риска.

## 6.3. Задания для самостоятельной домашней работы

1. Методика весеннего обследования дорожных одежд нежесткого типа с учетом требований теории риска по повышению несущей способности конструкций.
2. Оценка риска переувлажнения грунта относительно оптимальной влажности.
3. Оценка влияния прочностных параметров конструкции дорожных одежд на растягивающие напряжения.
4. Влияние влажности грунта земляного полотна на прочностные характеристики дорожных одежд при высоком уровне грунтовых вод

## 6.4. Порядок выполнения самостоятельной работы

Самостоятельная подготовка к занятиям осуществляется регулярно по каждой теме и разделу дисциплины и определяется календарным графиком изучения дисциплины. Ко всем разделам дисциплины аспирантом осуществляется проработка конспектов лекций и прилагаемых вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.

## 7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

### Текущий контроль

#### 7.1. Вопросы для углубленного самостоятельного изучения (ко всем разделам дисциплины).

Текущий контроль знаний, умений и владений аспирантов осуществляется регулярно (начиная со второй недели семестра), по контрольным вопросам для углубленного самостоятельного изучения по всей дисциплине (список вопросов приведен в разделе



ле 6.2 рабочей программы дисциплины). Контроль и оценивание осуществляется в ходе собеседования с аспирантом по рассмотренным вопросам.

#### ***Критерии оценивания ответов аспиранта при собеседовании.***

«Зачтено» ставится, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные аспирантом с помощью преподавателя или же самостоятельно.

«Незачтено» ставится, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, допущены ошибки в раскрытии понятий, терминология практически не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа аспиранта.

### **7.2. Задания для самостоятельной домашней работы**

Задания для самостоятельной работы приведены в разделе 6.3 рабочей программы дисциплины. Контроль и оценивание осуществляется в ходе собеседования с аспирантом по рассмотренным вопросам.

#### ***Критерии оценивания заданий***

«Зачтено» – все задания выполнены, прослеживается правильный подход к решению задания, могут быть незначительные ошибки, в целом правильно и грамотно сформулирован подход к решению задач.

«Незачтено» – задания не выполнены или выполнены частично, присутствуют значительные ошибки в решенных заданиях, подход к решению задач выбран неверно.

### **7.3 Перечень дискуссионных тем для круглого стола**

- риск надежности транспортных сооружений применительно к городским условиям;
- риск надежности дорожных одежд нежесткого типа.

#### **Критерии оценки:**

- «зачтено» дан аргументированный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 дискуссионные неточности или незначительные ошибки, исправленные аспирантом с помощью преподавателя или же самостоятельно.
- «не зачтено» ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по дискуссионному вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, допущены ошибки в раскрытии понятий, терминология практически не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа аспиранта.

### **Промежуточная аттестация Вопросы для промежуточного контроля.**

1. Анализ современного состояния дорожных одежд нежесткого типа.
2. Работоспособность дорожной одежды.
3. Факторы, влияющие на снижение прочности дорожной одежды.
4. Общие сведения о современных методах оценки качества существующих дорожных одежд.
5. Вероятностный подход к оценке качества существующих дорожных одежд.
6. Математический аппарат по анализу состояния дорожных одежд нежесткого типа.
7. Обследование дорожных одежд в анализе альтернативных вариантов проекта.
8. Обработка результатов обследования конструкций.
9. Прогноз темпа (риска) разрушения дорожной одежды.
10. Прогноз фактического срока службы дорожной одежды.
11. Стратегия восстановления дорожной одежды.
12. Стратегия содержания дорожной одежды.
13. Методика усиления дорожных одежд нежесткого типа с применением теории риска.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **а) основная литература:**

1. Бондарева Э.Д. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бондарева Э.Д., Клековкина М.П.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19334>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Бондарева Э.Д. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бондарева Э.Д., Клековкина М.П.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 94 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18999>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Горшкова Н.Г. Изыскания и проектирование автомобильных дорог промышленного транспорта [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горшкова Н.Г.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 135 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27281>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Строительство автомобильных дорог : дорожные покрытия : учебник / В. П. Подольский [и др.] ; под ред. В. П. Подольского. - 2-е изд., испр. - М. : ИЦ "Академия", 2013. - 304 с. ISBN 978-5-7695-9901-9 (40 экз.).
5. Строительство автомобильных дорог : земляное полотно : учебник / В. П. Подольский, А. В. Глаголев, П. И. Поспелов ; под ред. В. П. Подольского. - 2-е изд., испр. - М. : ИЦ "Академия", 2013. - 432 с. ISBN 978-5-7695-9783-1(40 экз.).

### **б) дополнительная литература:**

6. Инженерные изыскания для строительства и проектирования [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон.текстовые дан-

- ные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 511 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30243>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7. Инженерные сооружения в транспортном строительстве : в 2 кн. : учебник / П. М. Саламахин [и др.] ; под ред. П. М. Саламахина. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008 - . - (Высшее профессиональное образование). - Кн. 1. - 2008. - 352 с. ISBN 978-5-7695-5485-8. (23 экз.).
  8. Инженерные сооружения в транспортном строительстве : в 2 кн. : учебник / П. М. Саламахин [и др.] ; под ред. П. М. Саламахина. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008 - . - (Высшее профессиональное образование). - Кн. 2. - 2008. - 272 с. ISBN 978-5-7695-5485-8. (23 экз.).
  9. Мальцев Ю.А. Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений : учебник / Ю. А. Мальцев. - М. : ИЦ «Академия». - 2010. - 320 с. ISBN 978-5-7695-6395-9. (25 экз.).
  10. Техническое регулирование в дорожном хозяйстве : моногр. / Н. Е. Кокодева, В. В. Столяров, Ю. Э. Васильев ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2011. - 232 с. ISBN 978-5-7433-2397-5. (5 экз.).
  11. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц : учеб. / В. В. Сильянов, Э. Р. Домке. - 2-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 352 с. ISBN 978-5-7695-4864-2 (10 экз.).
  12. Федотов Г. А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог : в 2 кн. : учебник / Г. А. Федотов, П. И. Поспелов. - М. : Высшая школа, 2009 - . - (Для высших учебных заведений). - ISBN 978-5-06-005760-7. Кн. 1. - 2009. - 646 с. (10 экз.).

## 9. Материально-техническое обеспечение

При изучении дисциплины используется оргтехника и аудиоаппаратура (всё - в стандартной комплектации).

Для обучающихся обеспечен доступ к следующим профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам во время самостоятельной подготовки:

1. IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>) ;
2. Консультант плюс (<http://www.consultant.ru>);

Список лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7, 8 Pro;

Microsoft Office 7, 10, 13 Plus; WinRar;

Adobe Acrobat Reader X; Google Chrome; Abby Fine Reader

## 10. Особенности освоения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний: *-для слабослышащих:*

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

*- для глухих и слабослышащих:*

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости аспирантам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию аспирантов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все аспиранты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей».

Автор программы  
Зав. кафедрой «Транспортное строительство»  
д.т.н,



Н.Е. Кокодеева

Программа одобрена на заседании кафедры «Транспортное строительство» от \_\_ сентября 2015 года, протокол № \_\_

Директор САДИ

Ю.Г.Иващенко

### **Дополнения и изменения в рабочей программе**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании  
УМКС/УМКН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_  
Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
ПК-1	<b>Знать:</b> методологию теоретических и экспериментальных исследований в области строительства
	<b>Уметь:</b> использовать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области строительства, в том числе применительно к своему объекту исследований.
	<b>Владеть:</b> методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства, в том числе применительно к своему объекту исследований.
ПК-2	<b>Знать:</b> эксплуатацию современного исследовательского оборудования и приборов
	<b>Уметь:</b> использовать профессиональную эксплуатацию современного исследовательского оборудования и приборов, в том числе применительно к своему объекту исследований.
	<b>Владеть:</b> способностью профессионального эксплуатирования современного исследовательского оборудования и приборов, в том числе применительно к своему объекту исследований.
ПК-3	<b>Знать:</b> результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций.
	<b>Уметь:</b> профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций.
	<b>Владеть:</b> способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций, в т.ч. об объекте и предмете своего исследования.

## 2. Показатели оценивания результатов промежуточной аттестации

Шкала оценивания				
	2	3	4	5
ПК-1	<p>Фрагментарное применение навыков учета в научных разработках состояния природных и природно-техногенных объектов;</p> <p>Фрагментарное применение формулировки и анализа состояния техногенных объектов при проектировании и расчете транспортных сооружений;</p> <p>Частично освоенное умение учитывать, сопоставлять и анализировать состояния природных и природно-техногенных объектов при определении исходных данных при проектировании и расчете транспортных сооружений.</p>	<p>В целом успешное. Но не систематическое применение учета в научных разработках состояния природных и природно-техногенных объектов;</p> <p>В целом успешное, но не систематическое применение формулировки и анализа состояния техногенных объектов при проектировании и расчете транспортных сооружений; В целом успешное, но не систематическое умение учитывать, сопоставлять и анализировать состояния природных и природно-техногенных объектов при определении исходных данных при проектировании и расчете транспортных сооружений</p> <p>-исследовательских и практических задач</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков учета в научных разработках состояния природных и природно-техногенных объектов; успешное, но содержащее пробелы применение формулировки и анализа состояния техногенных объектов при проектировании и расчете транспортных сооружений;</p> <p>Успешное, но содержащее пробелы умение учитывать, сопоставлять и анализировать состояния природных и природно-техногенных объектов при определении исходных данных при проектировании и расчете транспортных сооружений</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков учета в научных разработках состояния природных и природно-техногенных объектов; Успешное и систематическое применение формулировки и анализа состояния техногенных объектов при проектировании и расчете транспортных сооружений;</p> <p>Сформированное умение учитывать, сопоставлять и анализировать состояния природных и природно-техногенных объектов при определении исходных данных при проектировании и расчете транспортных сооружений</p>
ПК-2	<p>Не знает информацию о физических и математических законах построения моделей конструкций</p>	<p>Поверхностно знает информацию о физических и математических законах построения моделей конструкций транспортных сооружений.</p>	<p>Допускает неточности в знаниях информации о физических и математических законах построения моделей конструкций транспортных</p>	<p>В совершенстве знает информацию о физических и математических законах построения моделей конструкций транспортных сооружений,</p>

	<p>транспортных сооружений, не умеет строить математические и физические модели конструкций транспортных сооружений, не владеет навыками разработки математических и физических моделей транспортных сооружений, технологических процессов и режимов эксплуатации.</p>	<p>Частично способен строить математические и физические модели конструкций транспортных сооружений, частично владеет навыками разработки математических и физических моделей транспортных сооружений, технологических процессов и режимов эксплуатации</p>	<p>сооружений, способен, но допускает неточности построения математических и физических моделей конструкций транспортных сооружений, хорошо владеет навыками разработки математических и физических моделей транспортных сооружений, технологических процессов и режимов эксплуатации</p>	<p>свободно и уверенно строит математические и физические модели конструкций транспортных сооружений, отлично владеет навыками разработки математических и физических моделей транспортных сооружений, технологических процессов и режимов эксплуатации</p>
ПК-3	<p>Фрагментарное применение формулировки и анализа модели риска и надежности конструкций транспортных сооружений, не умеет применять в своей деятельности модели риска и надежности к описанию конструкций транспортных сооружений, не владеет навыками применения полученных знаний к анализу и разработке проектов современных транспортных сооружений</p>	<p>В целом успешное. Но не систематическое применение формулировки и анализа модели риска и надежности конструкций транспортных сооружений, частично способен применять в своей деятельности модели риска и надежности к описанию конструкций транспортных сооружений, частично владеет навыками применения полученных знаний к анализу и разработке проектов современных транспортных сооружений</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы применение формулировки и анализа модели риска и надежности конструкций транспортных сооружений, способен применять в своей деятельности модели риска и надежности к описанию конструкций транспортных сооружений, владеет навыками применения полученных знаний к анализу и разработке проектов современных транспортных сооружений</p>	<p>Успешное и систематическое применение формулировки и анализа модели риска и надежности конструкций транспортных сооружений, свободно способен применять в своей деятельности модели риска и надежности к описанию конструкций транспортных сооружений, отлично владеет навыками применения полученных знаний к анализу и разработке проектов современных транспортных сооружений</p>