

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

Кафедра «Транспортное строительство»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Б1.В.ДВЗ– «Экономико-математические методы проектирования
транспортных сооружений»

направление подготовки

08.06.01 – Техника и технологии строительства

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

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 2 з.е.

лекции – 18 часов

практические занятия – нет

СРС – 54 часов

зачет – 7 семестр

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
«29» сентября 2015 года, протокол № 5
Зав. кафедрой _____ /Кокодева 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 экономико-математических методов проектирования транспортных сооружений с использованием 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

- Понятие риска транспортных сооружений.
- Методы экстремального анализа.
- Установление необходимого типа и рационального радиуса действия производственного предприятия.
- Понятие о рациональном радиусе действия базы. Вывод формулы для рационального радиуса действия базы.
- Понятие об оптимальной длине захватки. Вывод формулы для оптимальной длины захватки.
- Сущность теории корреляции. Вероятная и предельная ошибки в определении коэффициента корреляции.
- Сущность теории управления запасами.
- Общие сведения о теории массового обслуживания. Количественные характеристики систем массового обслуживания с ожиданием.
- Теоретические основы инвестиционного анализа. Дисконтирование и оценка стоимости капитала.

2. Место в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина «Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений» входит в состав Блока 1 Б1.В.ДВ «Дисциплины по выбору» и в полном объеме относится к вариативной части 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 7 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как: «Методология современного научного исследования», представленными в блоке Б1.В.ОД «Обязательные дисциплины» и Б1.В.ОД5 «Риск и надежность транспортных сооружений». Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ООП способствует углубленной подготовке аспирантов к реше-

нию специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

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

Процесс изучения дисциплины «Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональных (ПК):

- Обладать способностью учитывать в научных разработках состояние природных и природно-техногенных объектов при определении исходных данных при проектировании и расчете транспортных сооружений (ПК-1);
- Обладать умением разрабатывать математические и физические модели конструкций транспортных сооружений, технологических процессов, режимов эксплуатации (ПК-2);
- Обладать умением применять модели риска и надежности к описанию состояния и поведения конструкции транспортных сооружений (ПК-3).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- **знать:** различные экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений с использованием теории риска;
- **уметь:** применить теорию риска при технико-экономическом обосновании вариантов проектирования дорожных сооружений;
- **владеть:** экономико-математическими методами проектирования транспортных сооружений на основе теории риска.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость составляет 2 зачетных единицы, 72 часов (18 аудиторных часов и 54 часа - самостоятельная работа).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая СРС аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по темам)
			лекции	практические	СРС	
1	Тема 1. Метод экстремального анализа.	7	2	-	12	Контрольные вопросы для самостоятельной работы
2	Тема 2. Теория	7	4	-	10	Контрольные вопро-

	корреляции.					сы для самостоятельной работы
3	Тема 3. Теория управления запасами.	7	4	-	10	Контрольные вопросы для самостоятельной работы
4	Тема 4. Теория массового обслуживания	7	4	-	10	Контрольные вопросы для самостоятельной работы
5	Тема 5. Анализ инвестиционных проектов	7	4	-	12	Контрольные вопросы для самостоятельной работы
Итого: 72 часа			18		54	экзамен

5. Содержание дисциплины

Тема 1. Сущность метода экстремального анализа.

Анализ формулы пропускной способности одной полосы автомобильной дороги. График зависимости пропускной способности одной полосы дороги от скорости движения автомобиля. Понятие об оптимальной скорости. Вывод формулы для оптимальной скорости. Установление необходимого типа и рационального радиуса действия производственного предприятия(базы) по приготовлению вяжущих и смесей для устройства покрытий усовершенствованного типа. Стационарные, полустационарные и передвижные базы. Их характеристики. Схемы к определению среднего расстояния перевозки продукции базы. Понятие о рациональном радиусе действия базы. Вывод формулы для рационального радиуса действия базы. Определение оптимальной длины захватки при организации дорожно-строительных работ поточным методом и использовании ведущих машин, совершающих поворот в конце каждого рабочего прохода.

Тема 2. Сущность теории корреляции.

Три возможных случая связи между двумя переменными величинами. Понятие о корреляционной связи между двумя переменными величинами. Коэффициент корреляции и формула для него. Возможные значения коэффициента корреляции. Понятие о прямых регрессии X по Y и Y по X. Уравнения прямых регрессии. Графическое изображение прямых регрессии. Вероятная и предельная ошибки в определении коэффициента корреляции. Критерии тесной коррелятивной связи между двумя переменными величинами.

Тема 3. Сущность теории управления запасами.

Причины, которые обуславливают необходимость иметь запасы сырья и готовой продукции. Понятие об оптимальном размере запасов. Схема замены ступенчатого графика управления запасами прямолинейным. Исторические этапы развития методов расчета и проектирования мостов. Переход от расчетов по допускаемым напряжениям к расчетам по предельным состояниям. Основы методики расчета по предельным состояниям. Два метода управления запасами – периодической и релаксационный. Их достоинства и недостатки. Графики управления запасами. Вывод формулы для оптимального количества болтов в партии. График управления запасами для данного случая. Понятие об оптимальном количестве болтов в одной партии при строительстве стального моста.

Тема 4. Теория массового обслуживания.

Общие сведения о теории массового обслуживания. Понятие о системе массового обслуживания. Конкретные примеры систем массового обслуживания. Виды систем массового обслуживания. Замкнутые и разомкнутые системы. Понятие об абсолютном и относительном приоритетах. Количественные характеристики систем массового обслуживания с ожиданием. Понятие о коэффициенте использования системы ψ . Значения этого коэффициента, которые принимаются в задачах, рассматриваемых теорией массового обслуживания. Причины, по которым при коэффициенте $\psi < 1$, могут возникать очереди на обслуживание. Определение оптимального значения коэффициента ψ . Процесс работы бензозаправочной станции как системы массового обслуживания.

Тема 5. Анализ инвестиционных проектов.

Теоретические основы инвестиционного анализа. Дисконтирование и оценка стоимости капитала. Анализ и оценка денежных потоков от инвестиционной деятельности. Анализ показателей экономической эффективности и окупаемости долгосрочных инвестиций. Анализ и оценка риска в долгосрочном инвестировании. Анализ долгосрочных и краткосрочных финансовых вложений. Оценка структуры средств финансирования долгосрочных инвестиций.

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 ауди-

торных 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

Раздел/Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Литература
Тема 1. Метод экстремального анализа.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	1-9
Тема 2. Теория корреляции.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	1-9
Тема 3. Теория управления запасами.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	1-9
Тема 4. Теория массового обслуживания	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	3-12
Тема 5. Анализ инвестиционных проектов.	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное углубленное изучение с помощью основной и дополнительной литературы.	3-12
Итого часов на самостоятельную работу 54 часа.		

6.2. Вопросы для углубленного самостоятельного изучения

1. Понятие об оптимальном размере запаса битума на асфальтобетонном заводе. Определение оптимального размера запаса битума на асфальтобетонном заводе.
2. Методы линейной алгебры в экономическом анализе.
3. Методы математического анализа для построения моделей СЭП
4. Предельный анализ экономических процессов
5. Определение чистого дисконтированного дохода
6. Оптимальный выбор средств погрузки при заданных характеристиках потока автомобилей, прибывающих на погрузку.
7. Методы оценки риска дорожных одежд нежесткого типа.

6.3. Задания для самостоятельной домашней работы

1. Стационарные, полустационарные и передвижные базы. Их характеристики. Вывод формулы для рационального радиуса действия базы.
2. Виды систем массового обслуживания. Замкнутые и разомкнутые системы. Понятие об абсолютном и относительном приоритетах.
3. Определение риска потери окупаемости.
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 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.

«Не зачтено» 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. Присут-

ствуют 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. Сущность метода экстремального анализа.
2. Понятие об оптимальной скорости. Вывод формулы для оптимальной скорости.
3. Стационарные, полустационарные и передвижные базы. Их характеристики. Вывод формулы для рационального радиуса действия базы.
4. Понятие об оптимальной длине захватки. Вывод формулы для оптимальной длины захватки.
5. Сущность теории корреляции Три возможных случая связи между двумя переменными величинами.
6. Понятие о корреляционной связи между двумя переменными величинами. Коэффициент корреляции и формула для него. Возможные значения коэффициента корреляции.
7. Понятие о прямых регрессии X по Y и Y по X . Уравнения прямых регрессии. Графическое изображение прямых регрессии.
8. Вероятная и предельная ошибки в определении коэффициента корреляции. Критерии тесной коррелятивной связи между двумя переменными величинами.
9. Сущность теории управления запасами. Причины, которые обуславливают необходимость иметь запасы сырья и готовой продукции.
10. Понятие об оптимальном размере запасов. Схема замены ступенчатого графика управления запасами прямолинейным.
11. Два метода управления запасами – периодической и релаксационный. Их достоинства и недостатки. Графики управления запасами

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература:

1. Бондарева Э.Д. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Часть I [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 данные.— 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. Саламахиной. - 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. Саламахиной. - 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. Кокодеева, 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 слабовидящих:*

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

Профессор кафедры «Транспортное строительство»

д.т.н,

 В.В.Столяров

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	Знать: состояние природных и природно-техногенных объектов при определении исходных данных при проектирования и расчета транспортных сооружений
	Уметь: учитывать, анализировать и сопоставлять состояние природных и природно-техногенных объектов при определении исходных данных при проектирования и расчета транспортных сооружений.
	Владеть: навыками анализа и оценки учета состояния природных и природно-техногенных объектов при определении исходных данных при проектировании и расчета транспортных сооружений.
ПК-2	Знать: основные математические и физические модели конструкций транспортных сооружений, технологические процессы, режимы эксплуатации
	Уметь: формулировать, анализировать, разрабатывать, профессионально использовать математические и физические модели конструкций транспортных сооружений, технологических процессов, режимов эксплуатации
	Владеть: навыками к разработке математических и физических моделей конструкций транспортных сооружений, технологических процессов, режимов эксплуатации
ПК-3	Знать: основные понятия, общую информацию, содержание, методологию риска и надежности поведения конструкции транспортных сооружений
	Уметь: анализировать, разрабатывать, профессионально использовать модели риска и надежности к описанию состояния и поведения конструкции транспортных сооружений.
	Владеть: способностью выполнять анализ применения модели риска и надежности к описанию состояния и поведения конструкции транспортных сооружений.

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 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 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 информацию 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 математические и физические 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>