

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 09 » декабря 20 19 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Проектирование и строительство искусственных сооружений в  
сложных природных условиях  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 08.04.01 Строительство  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Искусственные сооружения в транспортном строительстве  
(наименование образовательной программы)

# 1. Общие положения

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - формирование у студентов знаний о методах проектирования искусственных сооружений в сложных природных условиях с учетом требований эффективности и безопасности автомобильных перевозок, а также формирования навыков проектирования искусственных сооружений в сложных природных условиях.

Задачи:

- изучение нормативной базы в области проектирования искусственных сооружений в сложных природных условиях; принципов проектирования искусственных сооружений в сложных природных условиях, технологий проектирования искусственных сооружений в сложных природных условиях соответствии с техническим заданием, особенностей проведения изыскательных работ в сложных природных условиях и требований к их безопасности; особенностей расчета дорожных конструкций в условиях вечной мерзлоты, заболоченных почвах, овражистых и карстовых районах, понятия устойчивости земляного полотна;
- формирование умения применять нормативную базу в области проектирования искусственных сооружений в сложных природных условиях; рассчитывать конструкции в условиях вечной мерзлоты, заболоченных почвах, овражистых и карстовых районах;
- формирование навыков проектирования искусственных сооружений в сложных природных условиях, проведения изыскательных работ в сложных природных условиях в соответствии с техническим заданием, расчета устойчивости.

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Основы проектирования искусственных сооружений, особенности изысканий искусственных сооружений в сложных природных условиях.

## 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.4	ИД-1ПК-2.4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила выполнения и оформления проектной продукции в соответствии с требованиями нормативных документов по проектированию и строительству мостовых сооружений;</li> <li>- требования нормативно-правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству мостовых сооружений;</li> <li>- способы и технологии производства работ по строительству мостовых сооружений;</li> <li>- средства автоматизированного проектирования мостовых сооружений;</li> <li>- руководящие и нормативные документы, регламентирующие выполнение проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ при проектировании, строительстве, капитальном ремонте и реконструкции мостовых сооружений.</li> </ul>	<p>Знает как вносить изменения в разработанные чертежи; проверять соответствия чертежей элементов сооружения генеральной схеме;</p>	Собеседование
ПК-2.4	ИД-2ПК-2.4	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять требования руководящих и нормативных документов, регламентирующих выполнение проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ при проектировании, строительстве, капитальном ремонте и</li> </ul>	<p>Умеет выдавать исходные данные специалистам по смежным специальностям по разработанным решениям; разрабатывать генеральную схему сооружения, плана, продольного и поперечного профиля; разрабатывать общий вид сооружения (фасада, плана, разрезов), монтажную схему блоков</p>	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>реконструкции мостовых сооружений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять профессиональные компьютерные программные средства и имеющуюся информацию для подготовки документации при проектировании мостовых сооружений;</li> <li>- использовать информационно-коммуникационные технологии при проектировании, строительстве, капитальном ремонте и реконструкции мостовых сооружений.</li> </ul>	<p>пролетных строений, стройгенплана); оформлять общую ведомость объемов работ при проектировании, строительстве, ремонте и реконструкции мостовых сооружений;</p>	
ПК-2.4	ИД-ЗПК-2.4	<p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовки исходных данных для проведения инженерных изысканий при проектировании, строительстве, ремонте и реконструкции мостовых сооружений;</li> <li>- контроля соответствия разработанной конструкции выполненным расчетам;</li> <li>- выдачи заданий на разработку и проверка чертежей элементов и узлов конструкций мостовых сооружений;</li> <li>- принятия и согласования технических решений в процессе проектирования;</li> <li>- разработки генеральной схемы сооружения, плана, продольного и поперечного профиля;</li> <li>- разработки общего вида сооружения (фасада, плана, разрезов), монтажной схемы блоков пролетных строений,</li> </ul>	<p>Владеет навыками подготовки исходных данных для проведения инженерных изысканий при проектировании, строительстве, ремонте и реконструкции мостовых сооружений; выдачи заданий на разработку и проверка чертежей элементов и узлов конструкций мостовых сооружений; контроля соответствия разработанной конструкции выполненным расчетам; внесения предложений непосредственному руководителю об изменениях и дополнениях проектных решений; принятия и согласование технических решений в процессе проектирования</p>	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		стройгенплана); - проверки соответствия чертежей элементов сооружения генеральной схеме.		

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Природные условия, влияющие на работу сооружения.	9	0	16	45
1.1 Природные условия, влияющие на работу сооружения. Роль рельефа местности. Использование результатов метеорологических наблюдений при проектировании искусственных сооружений. Установление расчетных значений природных факторов, исходя из принципа расчетной частоты повторяемости. Закономерности изменения природных условий на территории РФ. Принципы дорожно-климатического районирования. Учет природно-климатических факторов в нормах на проектирование сооружений. 1.2 Технические нормативы при проектировании искусственных сооружений. Обоснование расчетных скоростей движения. Расчетные скорости на дорогах РФ, зарубежных стран. Нормы и правила проектирования искусственных сооружений в сложных природных условиях.				
Модуль 2. Проектирование и строительство искусственных сооружений в сложных природных условиях	9	0	16	45
2.1 Принципы проектирования и строительства искусственных сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Виды и режим вечномерзлых грунтов. Температура и мощность мерзлых грунтов в разных районах Сибири и Дальнего Востока. Расчет глубин оттаивания и промерзания грунта. Термоизоляция. Материалы, используемые для термоизоляции. Расчет толщины термоизолирующих прослоек. Грунтовые, ключевые и речные наледи, причины их возникновения и меры борьбы с ними. Особенности проведения изыскательских работ в зоне распространения вечномерзлых грунтов. 2.2 Проектирование искусственных сооружений в горных районах. Природные условия горных районов. Серпантин и тоннели. Подпорные стенки, их конструкция и расчет. 2.3 Проектирование искусственных сооружений в заболоченных районах Типы болот. Инженерная классификация болот. Полевые методы оценки прочности грунтов. Оценка устойчивости насыпей на слабых основаниях, способы повышения устойчивости. Осадка насыпей на болотах, способы ее ускорения. Особенности изыскательских работ в болотистых районах. Техника безопасности при работах на				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
болотах 2.4 Проектирование искусственных сооружений в овражистых и карстовых районах. Эрозия почв, образование и рост оврагов. Мероприятия по борьбе с ростом оврагов, увязка их с работами проводимыми сельскохозяйственными организациями. Методы закрепления оврагов. Головные сооружения на оврагах: лотки-быстротоки, шахтные водосбросы, лейки. Конструкция и расчет плотин. Гидрологическое и геологическое обоснование устройства плотин. Виды карстов. Выявление карстовых полостей при изысканиях. Подрабатываемые территории.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	0	32	90
ИТОГО по дисциплине	18	0	32	90

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Проектирование искусственных сооружений в засушливых районах.
2	Проектирование искусственных сооружений в районах искусственного орошения с высокой ценностью земель.
3	Особенности проектирования искусственных сооружений в просадочных лессовидных суглинках и лесах.
4	Проектирование искусственных сооружений в районах подвижных песков. Динамическая роза ветров. Перенос песка и формы рельефа песчаных пустынь. Закрепление песков растительностью и механическая защита.
5	Проектирование искусственных сооружений на неустойчивых склонах.
6	Проектирование искусственных сооружений в районе осыпей. Защита сооружений от камнепада.
7	Пересечение селевых выносов. Противоселевые сооружения.
8	Причины образования снежных обвалов. Виды лавин. Инженерные мероприятия по предупреждению завалов лавинами. Удержание снега на склонах. Галереи. Особенности расчета противолавинных сооружений.
9	Виды оползней. Причины их возникновения. Оценка устойчивости оползневых склонов. Мероприятия по предупреждению и закреплению оползней. Обеспечение поверхностного водоотвода, перехватывающие дренажи. Закрепление оползня буронабивными сваями, присыпкой банкетов, подпорными стенками и др.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Кн. 1. - Москва: , Академия, 2008. - (Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебник для вузов : в 2 кн.; Кн. 1).	55
2	Кн. 2. - Москва: , Академия, 2008. - (Инженерные сооружения в транспортном строительстве : учебник для вузов : в 2 кн.; Кн. 2).	55
3	Проектирование, строительство, ремонт и содержание транспортных сооружений в условиях Сибири : сборник статей / Томский государственный архитектурно-строительный университет ; Под ред. С. П. Крысина. - Томск: Изд-во ТГУ, 1997.	1

4	Проектирование, строительство, эксплуатация автомобильных дорог, аэродромов и искусственных сооружений / Государственный дорожный научно-исследовательский институт. - Москва: Изд-во Союздорнии, 1998.	1
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Дорожно-мостовая гидрология : справочник / Б.Ф. Перевозников [и др.]. - М.: Транспорт, 1983.	2
2	Колоколов Н.М. Искусственные сооружения : учебник для техникумов / Н.М. Колоколов, Л.Н. Копац, И.С. Файнштейн. - Москва: Транспорт, 1988.	3
3	Проектирование и строительство искусственных сооружений : справочно-методическое руководство / Н. М. Глотов [и др.]. - Москва: Транспорт, 1978.	1
4	Смирнова Т. Г. Берегозащитные сооружения : учебник для вузов / Т. Г. Смирнова, Ю. П. Правдивец, Г. Н. Смирнов. - Москва: Изд-во АСВ, 2002.	1
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Дороги и мосты : сборник / Российская Федерация. Министерство транспорта ; Федеральное дорожное агентство. - Москва: РОСДОРНИИ, 2014.	
2	Научный вестник ВГАСУ. Дорожно-транспортное строительство / Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. - Воронеж: Изд-во ВГАСУ, 2003 -.	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Панкратенко А. Н. Исследование расчета многослойной крепи тоннелей, сооружаемых в технологически неоднородном массиве пород. Отдельная статья: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) / Панкратенко А. Н., Фонг Н. З., Саммал	<a href="https://e.lanbook.com/book/101768">https://e.lanbook.com/book/101768</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Расчет балочных разрезных железобетонных пролетных строений мостов и путепроводов на автомобильных дорогах : Методические указания к курсовому и дипломному проектированию / сост.: В. И. Мерсиков, И. Н. Есикова. - Нижний Новгород: Нижегородский государстве	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16052.html">http://www.iprbookshop.ru/16052.html</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Н. Ю. Даляев Железобетонный мост : Учебно-методическое пособие / Н. Ю. Даляев, А. В. Квитко, П. А. Петухов. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49957.html">http://www.iprbookshop.ru/49957.html</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук 15.6" ASUS R541UJ 90NB0ER2-M08250 i3-6006U/4Gb/1Tb/NVidia 920M 2Gb/WiFi/BT/Win10	1
Лекция	Проектор BenQ MX507 (DLP, 3200 люмен, 13000:1, 1024x768, D-Sub, RCA, S-Video, USB, ПДУ, 2D/3D)	1
Лекция	Проекторный Экран на штативе Lumien Eco View LEV-100103 (200x200 см, Matte White)	1
Практическое занятие	Персональный компьютер, Комплекс Credo (КРЕДО) для ВУЗов – АПД М М лицензионное соглашение №0719.16397.05.04-11, CREDO (КРЕДО) РАДОН 2.2 М лицензионное соглашение №0719.18710.14.12-10, CREDO_DAT (КРЕДО ДАТ) 3.1 М лицензионное соглашение №0719.19506.05.04-11, Комплекс Midas Civil IDRURUCIV0000647	10

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Проектирование и строительство искусственных сооружений в  
сложных природных условиях»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	<u>08.04.01 Строительство</u>
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	<u>Искусственные сооружения в транспортном строительстве</u>
<b>Квалификация выпускника:</b>	<u>«Магистр»</u>
<b>Выпускающая кафедра:</b>	<u>Автомобильные дороги и мосты</u>
<b>Форма обучения:</b>	<u>Очная</u>

**Курс:** 2

**Семестр:** 3

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 3 семестр

Пермь 2019

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование и строительство искусственных сооружений в сложных природных условиях» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 - Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОП Р	Т/К Р		Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>3.1</b> знать: - правила выполнения и оформления проектной продукции в соответствии с требованиями нормативных документов по проектированию и строительству мостовых сооружений; - требования нормативно-правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству мостовых сооружений;		ТО1	ОП Р1			ТВ

<p>- способы и технологии производства работ по строительству мостовых сооружений;</p> <p>- средства автоматизированного проектирования мостовых сооружений;</p> <p>- руководящие и нормативные документы, регламентирующие выполнение проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ при проектировании, строительстве, капитальном ремонте и реконструкции мостовых сооружений.</p>						
<b>Освоенные умения</b>						
<p><b>У.1</b> уметь:</p> <p>- применять требования руководящих и нормативных документов, регламентирующих выполнение проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ при проектировании, строительстве, капитальном ремонте и реконструкции мостовых сооружений;</p> <p>- применять профессиональные компьютерные программные средства и имеющуюся информацию для подготовки документации при проектировании мостовых сооружений;</p> <p>- использовать информационно-коммуникационные технологии при проектировании, строительстве, капитальном ремонте и реконструкции мостовых сооружений.</p>		ТО1	ОП Р1			ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<p><b>В.1</b> владеть навыками:</p> <p>- подготовки исходных данных для проведения инженерных изысканий при проектировании, строительстве, ремонте и реконструкции мостовых сооружений;</p> <p>- контроля соответствия разработанной конструкции выполненным расчетам;</p> <p>- выдачи заданий на разработку и проверка чертежей элементов и узлов конструкций мостовых сооружений;</p> <p>- принятия и согласования технических решений в процессе проектирования;</p> <p>- разработки генеральной схемы сооружения, плана, продольного и поперечного профиля;</p> <p>- разработки общего вида сооружения (фасада, плана, разрезов), монтажной схемы блоков пролетных строений, стройгенплана);</p> <p>- проверки соответствия чертежей</p>			ОП Р6			КЗ

элементов схеме	сооружения	генеральной						
--------------------	------------	-------------	--	--	--	--	--	--

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПр – отчет по практической работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **2.1 Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении

промежуточной аттестации.

## **2.2 Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### **2.2.1 Защита практических работ**

Всего запланировано 5 практических работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.2 Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Природные условия, влияющие на работу сооружения», вторая КР – по модулю 2 «Проектирование и строительство искусственных сооружений в сложных природных условиях».

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Оценка устойчивости насыпи на слабом основании. Требуется оценить устойчивость насыпи при следующих исходных данных: высота  $H$ . Насыпь состоит из песка средней крупности с заложением откосов 1:1,5 и механическими характеристиками:  $\gamma = 19,8 \text{ кН/м}^3$ ;  $\varphi = 38$ ;  $c = 2 \text{ кПа}$ . В основании насыпи залегает текучая супесь со следующими характеристиками:  $\gamma = 20,2 \text{ кН/м}^3$ ;  $\varphi = 21,70$ ;  $c = 9 \text{ кПа}$ .

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Расчет фундаментов на слабых водонасыщенных грунтах. Расчет осадки водонасыщенного основания во времени. Определение времени условной стабилизации основания.

Определить время, в течение которого осадка основания, состоящего из двух разнородных слоев грунта, пригруженных песчаной насыпью, составит 0,9 стабилизированной, если толщина первого слоя  $h_1=1 \text{ м}$ , коэффициент консолидации  $C_{v1}=0.5 \text{ м}^2/\text{год}$ , а толщина второго слоя  $h_2=3 \text{ м}$ , коэффициент консолидации  $C_{v2}=4 \text{ м}^2/\text{год}$ . Значения толщин слоев  $h_1$  и  $h_2$  принять по вариантам.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2.3 Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена

по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.1 Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Основы изысканий и проектирования искусственных сооружений в сложных природных условиях.

2. Применение нормативной базы в области проектирования искусственных сооружений в сложных природных условиях.

#### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Освоение методов проведения изыскательных работ в сложных природных условиях в соответствии с техническим заданием на примере дорог в районах подвижных песков.

2. Гидрологическое и геологическое обоснование устройства плотин.

#### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Расчет толщины термоизолирующих прослоек.

2. Проектирование серпантина. Расчет устойчивости откосов.

3. Мероприятия по предупреждению и закреплению оползней.

*Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

### **2.3.2 Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **3.1 Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3.2 Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.