



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Автодорожный факультет

(наименование факультета)

кафедра Автомобильные дороги и мосты

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Механика грунтов»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 08.03.01 «Строительство»

(код и наименование)

Профиль программы бакалавриата

«Автомобильные дороги и аэродромы»

(номер и наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Автомобильные дороги и мосты

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 2.

Семестр(-ы): 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля:

Экзамен: - **нет** Зачёт: - **4**

Курсовой проект: - **нет** Курсовая работа: - **нет**

Пермь 2016

Учебно методический комплекс дисциплины _____

«Механика грунтов» _____

(полное наименование дисциплины)

разработан на основании:

• федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа «201» по направлению подготовки 08.03.0 «Строительство»

(код направления, уровень подготовки, наименование направления)

• компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», программы бакалавриата «Автомобильные дороги и аэродромы», утверждённой «24» июня 2013 г.; в связи с переходом на ФГОС ВО;

• базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», программы бакалавриата «Автомобильные дороги и аэродромы», утверждённого «28» апреля 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Геология; Инженерная геодезия; Теплогазоснабжение с основами теплотехники; Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики; Электроснабжение с основами электротехники; Геология 2; Мосты, транспортные тоннели и путепроводы; Изыскания и проектирование автомобильных дорог; Реконструкция автомобильных дорог; Основания и фундаменты; Геоинформационные системы в дорожном строительстве; Инженерные сети и оборудование; Система сооружений поверхностного и подземного водоотвода на автомобильных дорогах; Проектирование автомобильных дорог в сложных природных условиях; Проектирование городских улиц и дорог; Архитектура автомобильных дорог; Основы проектирования и строительства аэродромов; Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика; Основы аэрогеодезии и инженерно-геодезические работы; Проектирование автомобильных дорог в сложных природных условиях, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

канд.техн.наук, доц.
(учёная степень, звание)



(подпись)

И.В. Глушков
(инициалы, фамилия)

Рецензент

канд.техн.наук, доц.
(учёная степень, звание)



(подпись)

Б.С. Юшков
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автомобильные дороги и мосты « 30 » 06 201 6 г., протокол № 25.

Заведующий кафедрой
автомобильные дороги и мосты,
ведущей дисциплину

канд.техн.наук, доц.
(учёная степень, звание)



(подпись)

Б.С. Юшков
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией автодорожного факультета « 26 » 10 20 16 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии
автодорожного факультета

канд.техн.наук, доц.
(учёная степень, звание)



(подпись)

К.Г.Пугин
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
автомобильные дороги и мосты

канд.техн.наук, доц.

(учёная степень, звание)

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.

(учёная степень, звание)



(подпись)

Б.С. Юшков

(инициалы, фамилия)



(подпись)

Д. С. Репецкий

(инициалы, фамилия)

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области инженерных изысканий.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населённых мест (ПК-1);
- владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-2).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- **изучение** физико-механических свойств грунтов во всем их многообразии;
- **формирование умения** по определению напряженно-деформируемого состояния грунтового массива от собственного веса, нагрузки передаваемой от сооружений и других факторов; по оценке несущей способности грунтов, устойчивости грунтовых массивов против сползания и разрушения.
- **формирование навыков** по прогнозу осадок сооружений, по расчету оснований фундаментов по предельным состояниям.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- физико-механические свойства дисперсных грунтов под действием внешней нагрузки;
- основные закономерности работы грунтового массива от внешних воздействий и собственного веса грунта;
- напряженно-деформированное состояние грунтового массива и теория распределения напряжений;
- прочность и устойчивость грунтовых массивов, давления грунтов на ограждения;
- деформации грунтов и расчет осадок оснований.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Механика грунтов» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули) и является *обязательной* при освоении ОПОП по профилю «Автомобильные дороги и аэродромы».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

• **знать:**

- происхождение, условия формирования и свойства различных видов грунтов - основные физические характеристики и показатели грунтов;
- виды и свойства воды в грунтах;
- структуру и текстуру грунтов;
- основные закономерности механики грунтов;
- нормативные и расчетные деформационные и прочностные характеристики грунтов;
- зависимость между внешним давлением и изменением коэффициента пористости (Закон сжимаемости);
- зависимость между нормальным давлением и сопротивлением грунта сдвигу (Закон Кулона);
- определение модуля деформации грунтов;
- методы испытания связных грунтов на сдвиг крыльчаткой, шаровой пробой;
- основные модели грунтовой среды;
- влияние анизотропии и неоднородности грунтового массива на распределение напряжений;
- методы определения напряжений в грунтовом массиве;
- варианты распределения напряжений в грунте;
- теорию предельного напряженного состояния грунтов;
- виды деформации оснований;
- методы определения деформаций;
- методы расчета осадок фундамента;
- основные физико-механические свойства структурно неустойчивых и некоторых особых грунтов;
- реологические процессы в грунтах.

• **уметь:**

- определять показатели сопротивления грунтов сдвигу методом одноплоскостного среза;
- определять модуль деформации грунтов методом трехосного сжатия;
- определять прочностные характеристики грунтов методом трехосного сжатия;
- определять модуль деформации грунта по результатам статического и динамического зондирования;
- определять модуль деформации грунта по результатам испытаний радиальным прессиометром и штамповых испытаний.
- определять прочностные характеристики грунтов методом вращательного среза;
- определять вертикальные сжимающие напряжения в условиях плоской задачи;
- определять вертикальные сжимающие напряжения методом угловых точек;
- определять вертикальные сжимающие напряжения от собственного веса грунта;
- определять критические нагрузки на основание;
- определять максимальную высоту вертикального откоса для глинистого грунта.

• **владеть:**

- навыками определения характеристик деформируемости грунтов методом компрессионного сжатия;

- навыками определения набухания и усадки грунта;
- навыками определения напряжений от действия сосредоточенной силы на поверхности полупространства;
- навыками определения активного и пассивного давления на подпорные стены;
- навыками расчета общей устойчивости склона методом круглоцилиндрических поверхностей;
- навыками расчета осадки методом послойного суммирования;
- навыками расчета осадки методом эквивалентного слоя;
- навыками прогноза осадки во времени.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-1	знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населённых мест	Геология; Инженерная геодезия; Теплогазоснабжение с основами теплотехники; Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики	Электроснабжение с основами электротехники; Геология 2; Мосты, транспортные тоннели и путепроводы; Изыскания и проектирование автомобильных дорог; Реконструкция автомобильных дорог; Основания и фундаменты; Геоинформационные системы в дорожном строительстве; Инженерные сети и оборудование; Система сооружений поверхностного и подземного водоотвода на автомобильных дорогах; Проектирование автомобильных дорог в сложных природных условиях; Проектирование городских улиц и дорог; Архитектура автомобильных дорог; Основы проектирования и строительства аэро-

			дромов
ПК-2	владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Геология; Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика; Инженерная геодезия	Геология 2; Основания и фундаменты; Основы аэрогеодезии и инженерно-геодезические работы; Геоинформационные системы в дорожном строительстве; Проектирование автомобильных дорог в сложных природных условиях

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-1, ПК-2.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код ПК-1	Формулировка компетенции
	знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населённых мест

Код ПК-1.Б1.Б.15	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Умение использовать нормативную базу при проектировании и строительстве мостов и транспортных тоннелей

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает: - происхождение, условия формирования и свойства различных видов грунтов - основные физические характеристики и показатели грунтов; - виды и свойства воды в грунтах; - структуру и текстуру грунтов; - основные закономерности механики грунтов; - нормативные и расчетные деформационные и прочностные характеристики грунтов; - зависимость между внешним давлением и изменением коэффициента пористости (Закон сжимаемости); - зависимость между нормальным давлением и сопротивлением грунта сдвигу (Закон Кулона);	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Текущий и промежуточный контроль. Зачёт.

- определение модуля деформации грунтов; - методы испытания связных грунтов на сдвиг крыльчаткой, шаровой пробой; - основные модели грунтовой среды; - влияние анизотропии и неоднородности грунтового массива на распределение напряжений; - методы определения напряжений в грунтовом массиве; - варианты распределения напряжений в грунте		
Умеет: - определять показатели сопротивления грунтов сдвигу методом одноплоскостного среза; - определять модуль деформации грунтов методом трехосного сжатия; - определять прочностные характеристики грунтов методом трехосного сжатия; - определять модуль деформации грунта по результатам статического и динамического зондирования; - определять модуль деформации грунта по результатам испытаний радиальным прессиометром и штамповых испытаний; - определять прочностные характеристики грунтов методом вращательного среза	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам)	Отчёт по ЛР Зачёт.
Владеет: - навыками определения характеристик деформируемости грунтов методом компрессионного сжатия; - навыками определения набухания и усадки грунта; - навыками определения напряжений от действия сосредоточенной силы на поверхности полупространства	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам)	Отчёт по ЛР Зачёт.

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код ПК-2	Формулировка компетенции
	владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования

Код ПК-2.Б1.Б.15	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Способность проводить инженерные изыскания, использовать универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы и системы автоматизированного проектирования

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: Знает: - основные модели грунтовой среды; - влияние анизотропии и неоднородности грун-	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению тео-	Текущий и промежуточный контроль. Зачёт.

тового массива на распределение напряжений; - методы определения напряжений в грунтовом массиве; - варианты распределения напряжений в грунте; - теорию предельного напряженного состояния грунтов; - виды деформации оснований; - методы определения деформаций; - методы расчета осадок фундамента; - основные физико-механические свойства структурно неустойчивых и некоторых особых грунтов; - реологические процессы в грунтах	ретического материала.	
Умеет: - определять вертикальные сжимающие напряжения в условиях плоской задачи; - определять вертикальные сжимающие напряжения методом угловых точек; - определять вертикальные сжимающие напряжения от собственного веса грунта; - определять критические нагрузки на основание; - определять максимальную высоту вертикального откоса для глинистого грунта	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам)	Отчёт по ЛР Зачёт.
Владеет: - навыками определения активного и пассивного давления на подпорные стены; - навыками расчета общей устойчивости склона методом круглоцилиндрических поверхностей; - навыками расчета осадки методом послойного суммирования; - навыками расчета осадки методом эквивалентного слоя; - навыками прогноза осадки во времени	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам)	Отчёт по ЛР Зачёт.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		по семестрам	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная работа)	52	52
	- лекции (Л)	36	36
	- лабораторные работы (ЛР)	16	16
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	- изучение теоретического материала	20	20
	- подготовка к лабораторным работам	17	17
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	17	17
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт / экзамен</i>	зачет	
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	108	108 3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / 3Е
			аудиторная работа					итого- вый кон- троль	само- стоя- тель- ная рабо- та	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	1,5	1	-	0,5	-		-	1,5
		1	1,5	1	-	0,5	-		3	4,5
		2	1,5	1	-	0,5	-		3	4,5
		3	2,5	1	-	0,5	-		3	5,5
		4	3	2	-	1	-		2	5
		5	3,5	2	-	1	0,5		2	5,5
	Итого по модулю:		12,5	8	-	4	0,5		13	25,5/0,7
2	2	6	2,5	2	-	0,5	-		2	4,5
		7	2,5	2	-	0,5	-		3	5,5
		8	2,5	2	-	0,5	-		3	5,5
		9	2,5	2	-	0,5	-		3	5,5
		10	3	2	-	1	-		3	6
		11	3	2	-	1	-		3	6
		12	3	2	-	1	-		3	6
		13	3	2	-	1	-		3	6
		14	3	2	-	1	-		3	6
		15	4	2	-	1	1		3	7
	Итого по модулю:		29	20	-	8	1		29	58/1,6
3	3	16	3	2	-	1	-		3	6
		17	3	2	-	1	-		3	6
		18	3	2	-	1	-		3	6
		19	3,5	2	-	1	0,5		3	6,5
	Итого по модулю:		12,5	8	-	4	0,5		12	24,5/0,7
Итоговая аттестация								зачет		
Всего:			52	36	-	16	2		54	108/3

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 1 ч.

Содержание предмета, его связь с другими дисциплинами. История разви-
тия предмета, вклад русских ученых.

Модуль 1. Природа и физические свойства грунтов

Раздел 1. Природа и физические свойства грунтов.

Л – 7 ч, ЛР – 4ч., СРС – 13 ч.

Тема 1. Происхождение, условия формирования и свойства различных видов грунтов..

Тема 2. Грунты как дисперсные системы.

Тема 3. Виды и свойства воды в грунтах.

Тема 4. Структура и текстура грунтов.

Тема 5. Основные физические характеристики и показатели грунтов.

Модуль 2. Механические свойства грунтов

Раздел 2. Механические свойства грунтов.

Л – 20 ч, ЛР – 8 ч., СРС – 29 ч.

Тема 6. Основные закономерности механики грунтов.

Тема 7. Зависимость между внешним давлением и изменением коэффициента пористости (Закон сжимаемости).

Тема 8. Сжатие при возможности бокового расширения.

Тема 9. Определение модуля деформации грунтов.

Тема 10. Зависимость между скоростью фильтрации и действующим напором в грунте (Закон фильтрации).

Тема 11. Зависимость между нормальным давлением и сопротивлением грунта сдвигу (Закон Кулона).

Тема 12. Методы испытания связных грунтов на сдвиг крыльчаткой, шаровой пробой.

Тема 13. Нормативные и расчетные деформационные и прочностные характеристики грунтов.

Тема 14. Структурно-фазовая деформируемость грунтов.

Тема 15. Основные физико-механические свойства структурно неустойчивых и некоторых особых грунтов.

Модуль 3. Напряженно-деформированное состояние грунтов

Раздел 3. Определение напряжений в массиве грунтов.

Л – 8 ч, ЛР – 4 ч., СРС – 12 ч.

Тема 16. Определение напряжений в массиве грунтов.

Общие положения. Основные модели грунтовой среды. Определение напряжений в грунтовой массе от действия местной нагрузки на его поверхности. Распределение напряжений в случае плоской задачи. Определение напряжений методом угловых точек. Определение напряжений от действия любой нагрузки, меняющейся по закону прямой. Влияние анизотропии и неоднородности грунтового массива на распределение напряжений. Распределение напряжений под жестким штампом. Распределение напряжений в грунте от нагрузки, приложенной внутри массива. Распределение напряжений от собственного веса грунта. Экспериментальные данные о распределении напряжений в грунтах.

Тема 17. Теория предельного напряженного состояния грунтов и ее приложение.

Общие положения. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки. Основные положения теории предельного равновесия. Критические нагрузки на грунт. Устойчивость откосов и склонов. Определение давления на ограждающие конструкции (подпорные стенки).

Тема 18. Деформации грунтов и прогноз осадок.

Основные исходные положения. Деформации оснований. Методы определения деформаций. Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке. Метод послойного суммирования. Расчет осадок фундаментов методом эквивалентного слоя. Учет взаимовлияния фундаментов. Расчет осадок фундаментов на слоистой толще грунтов. Расчет осадок во времени.

Тема 19. Реологические процессы в грунтах и их практическое значение.

Основные положения о реологических процессах. Деформации ползучести грунтов при уплотнении и методы их описания. Релаксация напряжений и длительная прочность связных грунтов. Учет ползучести грунтов при прогнозе осадок сооружений. Учет ползучести грунтов при сдвиге. Некоторые вопросы нелинейной механики грунтов.

4.3 Перечень тем практических занятий

Тем практических занятий – не предусмотрено

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	5	Определение набухания и усадки грунта
2	7	Определение характеристик деформируемости грунтов методом компрессионного сжатия
3	9	Определение модуля деформации грунтов методом трехосного сжатия
4		Определение модуля деформации грунта по результатам статического и динамического зондирования
5		Определение модуля деформации грунта по результатам испытаний радиальным прессиометром и штамповых испытаний
6	11	Определение показателей сопротивления грунтов сдвигу методом одноплоскостного среза
7		Определение прочностных характеристик грунтов методом трехосного сжатия
8	12	Определение прочностных характеристик грунтов методом вращательного среза
9	16	Определение напряжений от действия сосредоточенной силы на поверхности полупространства
10		Определение вертикальных сжимающих напряжений в условиях плоской задачи
11		Определение вертикальных сжимающих напряжений методом угловых точек

12		Определение вертикальных сжимающих напряжений от собственного веса грунта
13	17	Определение критических нагрузок на основание
14		Определение максимальной высоты вертикального откоса для глинистого грунта
15		Определение активного и пассивного давления на подпорные стены
16		Расчет общей устойчивости склона методом круглоцилиндрических поверхностей
17	18	Расчет осадки методом послойного суммирования
18		Расчет осадки методом эквивалентного слоя
19		Прогноз осадки во времени

5. 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, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. 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.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	изучение теоретического материала;	1
	подготовка к лабораторным работам;	1
	составление отчета по лабораторным работам	1
2	изучение теоретического материала;	1
	подготовка к лабораторным работам;	1
	составление отчета по лабораторным работам	1
3	изучение теоретического материала;	1
	подготовка к лабораторным работам;	1
	составление отчета по лабораторным работам	1

[illegible]

	подготовка к лабораторным работам; составление отчета по лабораторным работам	1 1
	Итого: в ч / в 3Е	54/1,5

5.1.1 Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 3. Виды и свойства воды в грунтах.

Тема 4. Структура и текстура грунтов.

Тема 7. Зависимость между внешним давлением и изменением коэффициента пористости (Закон сжимаемости).

Тема 8. Сжатие при возможности бокового расширения.

Тема 9. Определение модуля деформации грунтов.

Тема 10. Зависимость между скоростью фильтрации и действующим напором в грунте (Закон фильтрации).

Тема 11. Зависимость между нормальным давлением и сопротивлением грунта сдвигу (Закон Кулона).

Тема 12. Методы испытания связных грунтов на сдвиг крыльчаткой, шаровой пробой.

Тема 18. Деформации грунтов и прогноз осадок.

Основные исходные положения. Деформации оснований. Методы определения деформаций. Осадка слоя грунта при сплошной нагрузке. Метод послойного суммирования. Расчет осадок фундаментов методом эквивалентного слоя. Учет взаимовлияния фундаментов. Расчет осадок фундаментов на слоистой толще грунтов. Расчет осадок во времени.

Тема 19. Реологические процессы в грунтах и их практическое значение.

Основные положения о реологических процессах. Деформации ползучести грунтов при уплотнении и методы их описания. Релаксация напряжений и длительная прочность связных грунтов. Учет ползучести грунтов при прогнозе осадок сооружений. Учет ползучести грунтов при сдвиге. Некоторые вопросы нелинейной механики грунтов.

5.1.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект не предусмотрен.

5.1.3. Реферат

Реферат не предусмотрен.

5.1.4. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

5.3 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 препода-

вателя 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.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме контрольных работ.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании разделов и модулей дисциплины в следующих формах:

- тестирование по каждому модулю (1,2,3).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачёт

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех лабораторных работ и самостоятельной работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к зачету, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК	ПК	КР	ГР (КР)	Трен. (ЛР)	За-чет
В результате освоения компетенции студент:						
Знает:						
- происхождение, условия формирования и свойства различных видов грунтов - основные физические характеристики и показатели грунтов;	+	+				+
- виды и свойства воды в грунтах;	+	+				+
- структуру и текстуру грунтов;	+	+				+
- основные закономерности механики грунтов;	+	+				+
- нормативные и расчетные деформационные и прочностные характеристики грунтов;	+	+				+
- зависимость между внешним давлением и изменением коэффициента пористости (Закон сжимаемости);	+	+				+
- зависимость между нормальным давлением и сопротивлением грунта сдвигу (Закон Кулона);	+	+				+
- определение модуля деформации грунтов;	+	+				+
- методы испытания связных грунтов на сдвиг крыльчаткой, шаровой пробой;	+	+				+
- основные модели грунтовой среды;	+	+				+
- влияние анизотропии и неоднородности грунтового массива на распределение напряжений;	+	+				+
- методы определения напряжений в грунтовом массиве;	+	+				+
- варианты распределения напряжений в грунте;	+	+				+
- теорию предельного напряженного состояния грунтов;	+	+				+
- виды деформации оснований;	+	+				+
- методы определения деформаций;	+	+				+
- методы расчета осадок фундамента;	+	+				+
- основные физико-механические свойства структурно неустойчивых и некоторых особых грунтов;	+	+				+
- реологические процессы в грунтах.	+	+				+
Умеет:						
- определять показатели сопротивления грунтов сдвигу методом одноплоскостного среза;					+	+
- определять модуль деформации грунтов методом трехосного сжатия;					+	+
- определять прочностные характеристики грунтов методом трехосного сжатия;					+	+
- определять модуль деформации грунта по результатам статического и динамического зондирования;					+	+
- определять модуль деформации грунта по результатам испытаний радиальным прессиометром и штамповых испытаний;					+	+
- определять прочностные характеристики грунтов методом вращательного среза;					+	+

- определять вертикальные сжимающие напряжения в условиях плоской задачи;					+	+
- определять вертикальные сжимающие напряжения методом угловых точек;					+	+
- определять вертикальные сжимающие напряжения от собственного веса грунта;					+	+
- определять критические нагрузки на основание;					+	+
- определять максимальную высоту вертикального откоса для глинистого грунта.					+	+
Владеет:						
- навыками определения характеристик деформируемости грунтов методом компрессионного сжатия;					+	+
- навыками определения набухания и усадки грунта;					+	+
- навыками определения напряжений от действия сосредоточенной силы на поверхности полупространства;					+	+
- навыками определения активного и пассивного давления на подпорные стены;					+	+
- навыками расчета общей устойчивости склона методом круглоцилиндрических поверхностей;					+	+
- навыками расчета осадки методом послойного суммирования;					+	+
- навыками расчета осадки методом эквивалентного слоя;					+	+
- навыками прогноза осадки во времени.					+	+

ТК – текущий контроль в форме тестирования по темам (контроль знаний по теме);

ПК – промежуточный контроль в форме тестирования по модулю (контроль знаний по теме);

КР – курсовая работа (оценка знаний и умений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчета (оценка умений);

Зачет – оценка знаний, умений и навыков.

[illegible]

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.15 «Механика грунтов» (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="border: none;">базовая часть цикла</td> <td style="border: none;">обязательная</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">вариативная часть цикла</td> <td style="border: none;">по выбору студента</td> </tr> </table>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	X		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	X		базовая часть цикла	обязательная	вариативная часть цикла	по выбору студента																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	X		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	X																																	
X																																					
X																																					
базовая часть цикла	обязательная																																				
вариативная часть цикла	по выбору студента																																				
08.03.01 (код направления подготовки / специальности)	Строительство, профиль «Автомобильные дороги и аэродромы» (полное название направления подготовки / специальности)																																				
СТ/САД (аббревиатура направления / специальности)	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Уровень подготовки:</td> <td style="width: 20%; border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="width: 20%; border: 1px solid black; text-align: center;">X</td> <td style="width: 20%; border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="width: 10%;">специалист</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">X</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td>бакалавр</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td>магистр</td> <td></td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border: none; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 30%;">Форма обучения:</td> <td style="width: 20%; border: 1px solid black; text-align: center;">X</td> <td style="width: 20%; border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="width: 20%; border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="width: 10%;">очная</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td>заочная</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> </td> <td>очно-заочная</td> <td></td> </tr> </table>	Уровень подготовки:		X		специалист			X			бакалавр						магистр		Форма обучения:	X			очная						заочная						очно-заочная	
Уровень подготовки:		X		специалист																																	
	X			бакалавр																																	
				магистр																																	
Форма обучения:	X			очная																																	
				заочная																																	
				очно-заочная																																	
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>4</u>	Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>25</u>																																			
<u>Глушков И.В.</u> (фамилия, инициалы преподавателя) <u>автодорожный</u> (факультет) <u>Автомобильные дороги и мосты</u> (кафедра)	<u>доцент</u> (должность) <u>2391573</u> (контактная информация)																																				

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Мангушев Р. А. Механика грунтов : учебник для вузов / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров. - Москва: Изд-во АСВ, 2015.	30
2	Малышев М. В. Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) : учебное пособие / М. В. Малышев. - Москва: Изд-во АСВ, 2015.	7
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Цытович Н.А. Механика грунтов. Краткий курс, 4-у изд. М., Высшая школа, 1983, - 370 с.	9
2	Механика грунтов, основания и фундаменты : учебное пособие для вузов / С.Б. Ухов [и др.] ; Под ред. С.Б. Ухова. — 3-е, 4-е изд., испр.— М. : Высш. шк., 2004, 2007. — 566 с.	17
3	Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. Л., Стройиздат, 1988. 414 с.	21
4	Механика грунтов = Soil Mechanics : конспект лекций / А.А. Бартоломей ; Пермский государственный технический университет. — Пермь : Изд-во ПГТУ, 2001. — 241 с.	285
5	Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты. М., Высшая школа, 1997, 314с.	72
6	Механика грунтов : учеб. пособие / З.Г. Тер-Мартirosян. — М. : Изд-во АСВ, 2005. — 488 с.	5
7	Механика грунтов. Краткий курс : учебник для вузов / Н. А. Цытович. — 5-е изд. — Москва : URSS, 2009. — 272 с.	30
2.2 Периодические издания		
	нет	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83.	Техэксперт
2	ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. М. Госстрой РФ. 1997.	- // -
2.4 Официальные издания		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014-. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010-. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система	

	: документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	
--	---	--

Основные данные об обеспеченности на _____

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Тюрикова

Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____ (дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория	Автомобильный факультет	108/1	82	30
2	Лаборатория	Автомобильный факультет	106	40	10

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Автоматизированная лаборатория механики грунтов	1	собственность	108/1, 106

2	<i>Ручной полевой комплект геолога</i>	1	<i>собственность</i>	106
---	--	---	----------------------	-----

Лист регистрации изменений

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