

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Сибирская школа геонаук (119)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании ДОТ
Протокол №40 от 13 мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ»

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Квалификация: Горный инженер-геолог

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Чернов Андрей Юрьевич
Дата подписания: 09.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Ланько Анна
Викторовна
Дата подписания: 18.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Данилова Мария
Александровна
Дата подписания: 17.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Инженерные сооружения» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен составлять программы инженерно-геологических и гидрогеологических исследований, строить карты инженерно-геологических и гидрогеологических условий.	ПК-2.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.8	Способен дать комплексную оценку влияния природно-технических систем и отдельных сооружений на основные компоненты природной среды с целью проведения мероприятий по ее рациональному использованию	Знать основные конструктивные типы сооружений различного назначения, особенности их проектирования и строительства, а также обеспечение их устойчивости на период эксплуатации Уметь дать комплексную оценку влияния функционирования природно-технических систем и отдельных сооружений на основные компоненты природной среды с целью проведения мероприятий по ее охране и снижению негативных последствий Владеть навыками грамотного использования знаний в области изысканий под различные виды строительства сооружений с учетом конкретной инженерно-геологической обстановки в процессе проектирования и строительства определенных типов сооружений и комплексов, а также проведения авторского контроля и экспертизы их эксплуатации

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Инженерные сооружения» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерно-геологические изыскания», «Механика грунтов и горных пород», «Грунтоведение»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Техногенные изменения геологической среды»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Технология проектирования и строительства сооружений	1	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	26			1, 2, 3, 4	44	Отчет
2	Строительные материалы, детали, конструкции; строительные машины и механизмы	2	4	8	6					Устный опрос
3	Фундаменты									Устный опрос
3	Типы фундаментов	3	4							Отчет
4	Способы и технология закрепления слабых грунтов	4	2							Устный опрос
5	Промышленные и гражданские сооружения	5	4							Отчет
6	Транспортные сооружения	6	6							Отчет
7	Гидротехнические сооружения	7	4							Отчет
8	Сооружения									Устный

	инженерной защиты								опрос
8	Инженерная защита территорий	8	3						Отчет
9	Реконструкция памятников истории и архитектуры.								Отчет
9	Реконструкция памятников истории и архитектуры.								Отчет
9	Реконструкция памятников истории и архитектуры.	9	3						Отчет
	Промежуточная аттестация								Зачет
	Всего		32		32			44	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Технология проектирования и строительства сооружений	Проекты районных планировок административных областей, внутриобластных районов, промузлов, проекты планировки городов, микрорайонов, сельскохозяйственных районов. Функциональное зонирование территорий. Увязка сооружений с геологической средой, принятие строительных решений, создание природно-технических систем
2	Строительные материалы, детали, конструкции; строительные машины и механизмы	Основные свойства строительных материалов. Природные рыхлые и каменные материалы. Вяжущие материалы, их классификация. Бетон и железобетон. Сборные железобетонные детали. Строительные металлы. Основные строительные конструкции; классификация по материалу, по условиям работы в связи с особенностями инженерно-геологических условий. Понятие об основных строительных машинах и выполняемых ими работах.
3	Фундаменты	Фундаменты неглубокого заложения, их классификация, сборные и монолитные конструкции. Фундаменты глубокого заложения. Опускные колодцы, колодцы-оболочки. Кессоны. Свайные фундаменты и типы свай (забивные, набивные, грунтовые, корневидные, буроинъекционные). Области применения свай в зависимости от инженерно-геологической обстановки. Фундаменты на естественном основании. Столбчатые, ленточные и плитные фундаменты, их конструктивные особенности, способы возведения, область применения.

3	Типы фундаментов	Фундаменты неглубокого заложения, их классификация, сборные и монолитные конструкции. Фундаменты глубокого заложения. Опускные колодцы, колодцы-оболочки. Кессоны. Свайные фундаменты и типы свай (забивные, набивные, грунтовые, корневидные, буроинъекционные). Области применения свай в зависимости от инженерно-геологической обстановки. Фундаменты на естественном основании. Столбчатые, ленточные и плитные фундаменты, их конструктивные особенности, способы возведения, область применения.
4	Способы и технология закрепления слабых грунтов	Закрепление слабых грунтов в связи с особенностями инженерно-геологической обстановки. Трамбование, укатка, виброуплотнение. Понятие о цементации, битумизации, смолизации, глинизации грунтов. Силикатизация и электросиликатизация грунтов. Электродренаж. Понятие о замораживании и оттаивании грунтов. Скелетные и вяжущие добавки, геотекстиль в дорожном деле.
5	Промышленные и гражданские сооружения	Конструктивная схема гражданских зданий. Промышленные одно- и многопролетные конструкции. Понятие о классе здания. Классификация здания по степени жесткости. Виды деформации зданий.
6	Транспортные сооружения	Транспортные сооружения Шоссейные дороги и аэродромы. Трасса, план и продольный профиль в связи с рельефом и инженерно-геологическими условиями. Поперечный профиль. Технические характеристики аэродромов. Отвод поверхностных и подземных вод. Категории железных дорог. Продольный профиль и план. Проектирование земляного полотна в связи с инженерно-геологическими условиями; поперечный профиль. Мостовые переходы. Основные элементы моста. Классификация мостов по материалу, назначению, конструктивным особенностям, условиям работы. Типы мостовых опор и фундаментов для них в связи с инженерно-геологическими условиями. Тоннели и метрополитены. Классификация тоннелей по их назначению. Основные способы проходки тоннелей. Краткие сведения об особенностях работы и конструкциях гидротехнических тоннелей. Основные понятия о трубопроводном транспорте. Учет инженерно-геологических условий при выборе трассы и способов укладки трубопроводов.
7	Гидротехнические сооружения	Классификация. Особенности работы. Принципы регулирования водотоков. Гидроузлы транспортные, энергетические – приплотинные и

		<p>деривационные, ирригационные. Плотины - классификация по материалу, конструктивным особенностям, способу возведения. Земляные, бетонные плотины на рыхлом и скальном основании. Глухие и водосливные плотины. Основные вопросы проектирования водосливных плотин, защита инженерного бьефа от размыва, проектирование подземного контура. ГЭС – понятие о конструктивных схемах в зависимости от инженерно-геологических условий. Каналы, назначение и классификация; конструкции; борьба с фильтрацией. Сооружения на водных путях. Энергосистемы. Тепловые и атомные электрические станции. Требования к инженерно-геологической обстановке.</p>
8	Сооружения инженерной защиты	<p>Противооползневые конструкции и дренажные галереи. Противообвальные и противоселевые конструкции, селеулавливающие и направляющие дамбы, селеспуски. Жесткие конструкции рельсового пути для карстовых участков, берегозащитные волноломы, буны, тетраподы.</p>
8	Инженерная защита территорий	<p>Противооползневые конструкции и дренажные галереи. Противообвальные и противоселевые конструкции, селеулавливающие и направляющие дамбы, селеспуски. Жесткие конструкции рельсового пути для карстовых участков, берегозащитные волноломы, буны, тетраподы.</p>
9	Реконструкция памятников истории и архитектуры.	<p>Обследование и документация фундаментов и строительных конструкций памятников строительства и архитектуры. Методика укрепления фундаментов и строительных конструкций в соответствии с инженерно-геологическими условиями.</p>
9	Реконструкция памятников истории и архитектуры.	<p>Обследование и документация фундаментов и строительных конструкций памятников строительства и архитектуры. Методика укрепления фундаментов и строительных конструкций в соответствии с инженерно-геологическими условиями.</p>
9	Реконструкция памятников истории и архитектуры.	<p>Обследование и документация фундаментов и строительных конструкций памятников строительства и архитектуры. Методика укрепления фундаментов и строительных конструкций в соответствии с инженерно-геологическими условиями.</p>

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 8

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
---	----------------------------------	----------------------------

1	Определение нагрузок, действующих на основание сооружения	4
2	Определение размеров подошвы центрально загруженных фундаментов	4
3	Определение размеров подошвы внецентренно загруженных фундаментов	4
4	Расчет прерывистых фундаментов	4
5	Расчет несущей способности одиночной сваи	3
6	Определение среднего давления в плоскости острия свай	3
7	Расчет напряжений в массиве грунта	4
8	Подсчет запасов грунтовых строительных материалов.	6

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	6
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	8
3	Подготовка презентаций	20
4	Проработка разделов теоретического материала	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: работа в команде, проблемное обучение, исследовательский метод

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Инженерные сооружения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2002

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Инженерные сооружения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2002

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 8 | Отчет

Описание процедуры.

Перед выполнением работы преподаватель уточняет цель и порядок работы, дает краткие теоретические положения, методические рекомендации и другие необходимые сведения. Студент получает следующее задание:

1. Изучить основные теоретические положения, необходимые для выполнения работы.
2. Провести необходимые расчеты.
3. Оформить отчет.

Критерии оценивания.

Полностью оформленный отчет представляется преподавателю на проверку и защиту выполненной работы.

Защита отчета предусматривает:

- * пояснение студентом полученных результатов;
- * ответы на контрольные вопросы.

6.1.2 семестр 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Собеседование по тематике выполненных практических работ

Критерии оценивания.

Защита отчета предусматривает:

- * пояснение студентом полученных результатов;
- * ответы на контрольные вопросы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.8	Обладает умением дать комплексную оценку влияния инженерных сооружений на основные компоненты геологической среды с целью проведения мероприятий по ее рациональному использованию	Устный опрос при защите выполненных индивидуальных заданий, отчетов по практическим заданиям

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

При своевременном выполнении заданий практических занятий и успешной защите отчетов по ним, представлении качественно выполненной презентации, при 100% посещаемости лекций и активной работе на них зачет студенту может быть выставлен автоматически.

При защищенных практических работах при наличии пропусков более 1-2 лекций, студент отвечает на контрольные вопросы по дисциплине.

Пример задания:

Перечень примерных контрольных вопросов

1. Стадийность проектирования объектов.
2. Назовите применяемые в строительстве естественные каменные материалы.
3. Какова технология изготовления керамических материалов.
4. Приведите классификацию неорганических вяжущих веществ.
5. В чем состоит отличие бетонных и железобетонных изделий.
6. Какие строительные материалы получают при использовании битумов и дегтей.
7. Какова технология производства земляных работ.
8. Каким образом осуществляется транспортировка разработанного грунта.
9. Что такое «пионерный» способ устройства насыпей.
10. В чем состоит гидромеханизация земляных работ.
11. От каких факторов зависит глубина заложения фундамента.
12. Что такое глубина активной зоны.
13. Дайте классификацию фундаментов.
14. Расскажите о фундаментах глубокого заложения.
15. Приведите схемы свайных фундаментов с низким и высоким ростерком.
16. Как изготавливают набивные сваи.
17. Расскажите об особенностях устройства фундаментов в котлованах.
18. Перечислите способы создания искусственных оснований.
19. Каким образом сооружают фундаменты на слабых и многолетнемерзлых грунтах.
20. Расскажите об особенностях устройства фундаментов сейсмических районах.
21. Каким образом можно осуществить усиление фундаментов.
22. Каким требованиям должны отвечать современные здания.
23. Перечислите основные и второстепенные элементы здания.
24. Чем отличаются несущие стены от самонесущих.
25. Какие особенности сооружения ТЭС на многолетнемерзлых грунтах.
26. Перечислите требования, предъявляемые к выбору площадки для АЭС.
27. Приведите классификацию гидротехнических сооружений.
28. Расскажите о способах возведения гидроузлов без отвода реки из естественного русла.
29. Из каких элементов состоит водопровод.
30. Дайте обзор противоселевых сооружений.
31. Расскажите об осушительных системах.
32. Каковы особенности ирригационных систем.
33. Приведите общую классификацию дорог.
34. Дайте схему элементов автомобильной дороги.
35. Каким образом сооружают дороги в горной местности.
36. Что такое одевающие стенки и контрфорсы.
37. Что можно рассказать о системах дорожного водоотвода.

38. Расскажите об особенностях сооружения железных дорог.
39. Приведите классификацию мостовых переходов.
40. Расскажите о конструктивных особенностях балочных мостов.
41. Каковы преимущества и недостатки рамных мостов.
42. Каковы особенности арочных мостов.
43. Приведите схемы устройства висячих мостов.
44. Расскажите о наплавных мостах.
45. Перечислите способы сооружения мостов.
46. Приведите классификацию трубопроводов.
47. Из каких элементов состоит магистральный трубопровод.
48. Какие схемы прокладки трубопроводов используются в строительстве.
49. Какие конструктивные решения повышают эксплуатационную надежность трубопроводов.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной и профессиональной речи.</p>	<p>Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной и профессиональной речи.</p>

7 Основная учебная литература

1. Инженерные сооружения [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2002 21

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-6515.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Максимов С. Н. Инженерные сооружения (с основами строительного дела) : учеб. пособие для вузов по специальности "Гидрогеология и инженер. геология" / С. Н. Максимов, 1974. - 301.

2. Калачев Владимир Яковлевич. Инженерные сооружения : учеб. пособие для геол. спец. вузов / Владимир Яковлевич Калачев, Сергей Николаевич Максимов, 1991. - 297.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.