

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

Структурное подразделение «Кафедра автомобильного транспорта, строительных и
дорожных машин (103)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №1 от 09 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«МАШИНЫ ДЛЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ»

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация: Инженер

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Кривцов Сергей Николаевич Дата подписания: 10.04.2026

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Кривцов Сергей Николаевич Дата подписания: 28.04.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Машины для земляных работ» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования, выполнять расчёты основных параметров	ПК-1.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.8	Знает классификацию, общую характеристику, требования, теорию расчета и проектирования машин для земляных работ, методы расчета и принципы проектирования, Способен анализировать состояние машин для земляных работ на современном этапе, прогнозировать, делать выводы	Знать классификацию, общую характеристику требования к мэр, теории расчета и проектирования машин для земляных работ, методы расчета и принципы проектирования. Уметь использовать основные параметры и требования к мэр при выборе конструкции машин для выполнения заданных работ. Владеть практическими навыками расчета и проектирования машин.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Машины для земляных работ» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Гидравлика и гидромашин», «Детали машин и основы конструирования», «Теория механизмов и машин», «Теория подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Моделирование рабочих процессов подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств», «Эксплуатация транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоёмкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 4	Учебный год № 5
Общая трудоёмкость дисциплины	216	36	180

Аудиторные занятия, в том числе:	22	2	20
лекции	8	2	6
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	10	0	10
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	185	34	151
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен, Курсовой проект		Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

№ 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	Установочная лекция	1	2					1	34	Просмотр
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 5

№ 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	Грунты. Рабочий процесс МЗР.	1	2	1	2	1	2	3, 4	16	Отчет по лабораторной работе
2	Землеройная техника.	2	2	2	2	5	2	2, 3, 4	40	Отчет по лабораторной работе
3	Землеройно-транспортные машины.	3	2			2, 3, 4	6	1, 3, 4	95	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		6		4		10		160	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Установочная лекция	Введение. Условия и особенности эксплуатации МЗР. Курсовое проектирование МЗР.

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Грунты. Рабочий процесс МЗР.	Грунты. Рабочие органы МЗР, основные параметры.
2	Землеройная техника.	Экскаваторы одноковшовые, многоковшовые
3	Землеройно-транспортные машины.	Автогрейдеры, бульдозеры, скреперы.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение угла естественного откоса грунта.	2
2	Определение зависимости усилия резания грунта от глубины резания	2

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет производительности МЗР цикличного и непрерывного действия.	2
2	Изучение конструкции и рабочего процесса бульдозера	2
3	Изучение конструкции и рабочего процесса самоходного скрепера	2
4	Изучение конструкции и рабочего процесса автогрейдера	2
5	Определение тягового усилия и мощности базовой машины одностоечного рыхлителя	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к контрольным работам	34

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	80

2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	25
3	Подготовка к экзамену	30
4	Проработка разделов теоретического материала	16

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповая дискуссия, взаимопроверка результатов расчёта между парами обучающихся.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Проектирование машин для земляных работ : учебное пособие / А. В. Беляев, А. Г. Беляева, 2015. - 286 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Беляев А.В. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Машины для земляных работ".

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Беляев А. В. Машины для земляных работ: лабораторный практикум для специальности 170900 "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" / А. В. Беляев, 2010. - 47 с

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Обучающиеся пользуются основной и дополнительной литературой.

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 учебный год 4 | Просмотр

Описание процедуры.

Обучающемуся необходимо законспектировать и проработать материал по теме и предъявить его преподавателю на просмотр. После чего преподаватель оценивает качество конспекта, задает вопросы по теме.

Критерии оценивания.

Владеет знаниями материала. Уверенно отвечает на вопросы. Умеет логически мыслить, анализировать, делать выводы.

6.1.2 учебный год 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Обучающийся описывает процесс выполнения лабораторной работы, определяет порядок проведения расчетов и соответствующих графических построений. Формулирует выводы, делает сравнительный анализ полученных результатов.

Критерии оценивания.

Качество заполнения данных и выполнения расчетов, графических зависимостей, проверка знания размерностей параметров и величин, качество формулировок сделанных выводов по работе, общая оценка степени усвоения материала.

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-1.8	Правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы экзаменационного билета, при защите курсового проекта дает обоснованные ответы и убедительно защищает свою точку зрения.	Экзамен, курсовой проект

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Публичная защита курсового проекта. Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе. Критериями оценки курсового проекта по дисциплине являются: качество содержания работы (достижение сформулированной цели и решение задач исследования, полнота раскрытия темы, системность подхода, отражение знаний литературы и различных точек зрения по теме, нормативно-правовых актов, аргументированное обоснование выводов и предложений), ответы на вопросы при публичной защите проекта.

Пример задания:

Задания на курсовой проект выдаются индивидуально каждому обучающемуся.

ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
ЗАДАНИЕ

На курсовое проектирование

По дисциплине «Машины для земляных работ»

Студенту Гогия Данилу Евгеньевичу

Тема проекта: Расчет основных параметров фронтального погрузчика

Исходные данные:

Рабочий орган - ковш;
 Тип движителя – колесный;
 Плотность грунта, т/м³ – 1,7
 Объем ковша, м³ - 1,9

Графическая часть:

1. Вид общий;
2. Рабочее оборудование;
3. Узел механизма. Деталировка.

Рекомендованная литература:

1. Беляев А.В. Проектирование машин для земляных работ. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2015. – 288 с.
2. Шестопалов К.К. Машины для земляных работ: учеб пособие / К.К.Шестопалов; МАДИ – М., 2011. – 145 с.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>Курсовой проект выполнен в полном объеме; используется основная литература по проблеме. Работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку</p>	<p>Курсовой проект выполнен в установленные сроки, оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению. Текст и графические построения выполнены в полном объеме. Владеет материалом, но допускает небольшие неточности при ответах на вопросы. Умеет обосновывать и делать выводы.</p>	<p>Курсовой проект выполнен в полном объеме. По оформлению и изложению материала имеются замечания. Допускает неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала и выполнении работы, испытывает затруднения при ответах.</p>	<p>Курсовой проект выполнен с нарушением сроков, имеются замечания по оформлению и изложению материала. Не владеет знаниями материала, не умеет увязывать теорию с практикой, делать выводы.</p>

6.2.2.2 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Обучающийся допускается к экзамену, если получил допуск к экзамену (в процессе обучения успешно выполнил и защитил все практические и лабораторные работы, отчитался по самостоятельной работе). Экзамен проводится в устной форме по всему пройденному материалу.

Экзаменационный билет по дисциплине содержит 3 теоретических вопроса. Ответы на теоретические вопросы оцениваются суммарно по пятибалльной шкале.

Пример задания:

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дать определение понятию грунты, происхождение грунтов.
2. Классификация грунтов по их происхождению и прочности.
3. Классификация грунтов по гранулометрическому составу, его влияние на рабочий процесс машин для земляных работ.
4. Основные физико-механические свойства грунтов.
5. Трехфазное строение и природа прочности грунтов.
6. Основные свойства грунтов, определяющие их сопротивление копанью.
7. Угол естественного откоса грунта и его влияние на производительность машин для земляных работ.
8. Сопротивление внешнему трению и абразивность грунтов, их влияние на рабочий процесс машин для земляных работ.
9. Липкость грунтов, влияние на производительность машин для земляных работ.
10. Разделение грунтов по числу пластичности и его влияние на рабочий процесс машин для земляных работ.
11. Разрыхляемость грунтов, влияние на рабочий процесс машин для земляных работ.
12. Коэффициент внутреннего трения, сопротивление грунта сдвигу.
13. Плотность, влажность грунта, влияние на рабочий процесс машин для земляных работ.
14. Производственная классификация грунтов по трудности разработки.
15. Виды ходового оборудования машин для земляных работ.
16. Гусеничное ходовое оборудование, применение в машинах для земляных работ.
17. Особенности устройства гусеничного ходового оборудования машин для земляных работ.
18. Расчет гусеничного ходового оборудования при прямолинейном движении.
19. Расчет гусеничного ходового оборудования при криволинейном движении машин для земляных работ.
20. Пневмоколесное ходовое оборудование машин для земляных работ, колесная формула.
21. Взаимодействие пневмошины с грунтом, определение сил сопротивления качению.
22. Определение движущей силы пневмоколесного ходового оборудования, коэффициентов сцепления и буксования.

23. Расчет теоретической и действительной скоростей.
24. Одноковшовые экскаваторы, классификация, назначение, основные элементы.
25. Рабочее оборудование одноковшовых экскаваторов, назначение.
26. Экскаватор с прямой напорной лопатой, схема, принцип работы, назначение.
27. Экскаватор с обратной лопатой, схема, принцип действия, назначение.
28. Экскаватор с драглайном, схема, устройство упряжи ковша, принцип работы, назначение.
29. Экскаватор с канатным грейфером, схема, принцип работы, назначение.
30. Экскаватор гидравлический с обратной лопатой, схема, принцип работы, назначение.
31. Механизмы напора одноковшовых экскаваторов, типы, устройство, принцип действия.
32. Механизмы подъема и опускания стрелы одноковшового экскаватора, типы, устройство, принцип действия.
33. Механизмы поворота и передвижения одноковшового экскаватора, типы, устройство, принцип действия.
34. Основные параметры одноковшового экскаватора и экскаваторного забоя.
35. Расчетная схема и определение усилия копания экскаватора с прямой лопатой.
36. Расчетная схема и определение усилия подъема ковша экскаватора с прямой лопатой.
37. Расчетная схема и определение усилия и скорости напора ковша экскаватора с прямой лопатой.
38. Расчетная схема и определение мощности привода механизма поворота одноковшового экскаватора.
39. Статический расчет одноковшового экскаватора: определение условий уравнивания поворотной платформы одноковшового экскаватора.
40. Статический расчет одноковшового экскаватора: определение коэффициента устойчивости.
41. Скреперы, классификация, назначение, основные элементы.
42. Взаимодействие ковша скрепера с грунтом.
43. Прицепной скрепер, назначение, устройство, принцип работы.
44. Полуприцепной скрепер, назначение, устройство, принцип работы.
45. Самоходный скрепер, назначение, устройство, принцип работы.
46. Скрепер с элеваторной загрузкой, назначение, устройство, принцип работы.
47. Особенности конструкции ковшей скреперов.
48. Определение основных параметров ковшей скреперов.
49. Расчет рабочего цикла и производительности скрепера.
50. Тяговый расчет прицепного скрепера, определение мощности двигателя.
51. Автогрейдеры, устройство, назначение, основные элементы.
52. Принцип работы автогрейдера и системы управления рабочим оборудованием.
53. Определение основных параметров отвала автогрейдера.
54. Определение сил, действующих на отвал автогрейдера.
55. Определение мощностного и тягового баланс автогрейдера.
56. Бульдозеры, устройство, назначение, основные элементы.
57. Рабочий процесс бульдозера, конструкции отвалов.
58. Параметры отвала и их определение.
59. Определение сил, действующих на отвал бульдозера и мощности двигателя.
60. Расчет производительности бульдозера
61. Машины для уплотнения грунтов, классификация, назначение.
62. Основы теории уплотнения грунтов.
63. Катки с гладкими вальцами, назначение, рабочий процесс.

64. Пневмокатки, устройство, назначение, рабочий процесс.
 65. Кулачковые катки, устройство, назначение, рабочий процесс.
 66. Машины для уплотнения грунтов динамического действия

Пример задания:

Экзаменационный билет №1

1. Индексация машин для земляных работ на примере одноковшового экскаватора.
2. Определение сопротивления грунта сдвигу, формула Кулона.
3. Бульдозеры, устройство, назначение.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.	Последовательные правильные, конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета при отдельных несущественных неточностях.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения с ответами.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

7 Основная учебная литература

1. Машины для земляных работ : учебник для вузов по специальности "Строительные и дорожные машины и оборудование" / Н. Г. Гаркави [и др.], 1982. - 334.
2. Шестопалов К. К. Строительные и дорожные машины : учебное пособие для вузов по специальности "Подъемно-транспортные, строительные-дорожные машины и оборудование" / К. К. Шестопалов, 2008. - 383.
3. Беляев А. В. Машины для земляных работ : лабораторный практикум для специальности 170900 "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" / А. В. Беляев, 2010. - 47.
4. Беляев А. В. Проектирование машин для земляных работ : учебное пособие / А. В. Беляев, А. Г. Беляева, 2015. - 286.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Справочник конструктора дорожных машин / Под ред. И. П. Бородачева, 1973. - 503.
2. Расчет приводов главных механизмов экскаватора : метод. пособие для лаб. работ, курсового проектирования и самостоят. работы для специальности 18.04.04,17.01 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2004. - 67.
3. Беляев А. В. Гидропривод технологических и транспортных машин. Устройство и расчет : учебное пособие / А. В. Беляев, А. Г. Беляева, 2014. - 222.
4. Домбровский Н. Г. Многоковшовные экскаваторы. Конструкция, теория и расчет / Н. Г. Домбровский, 1972. - 432.

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. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
3. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
4. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 312072 Канал грунтовый МРМЗ
2. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
3. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
4. Тренажёр экскаватора 00-000000000054271