



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Наземных транспортно-технологических машин

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Машины для землеройных работ

направление подготовки/специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Подъемно-транспортные,
строительные, дорожные средства и оборудование

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Машины для землеройных работ» (МЗР) - дать студентам представление об использовании машин для земляных работ в строительстве, автоматизации рабочих процессов, определения нагрузок на рабочие органы, изучение устройства машин и принципа их действия, приобретение навыков проектирования машин для землеройных работ (МЗР) и расчета их рабочих органов.

Задачи дисциплины:

- дать студенту представление об устройстве и принципа действия МЗР, экономических показателях основных машин для земляных работ;
- научить определять основные показатели работы машин и оборудования на основе статистических данных;
- задавать номенклатуру показателей работы МЗР;
- научить основам теории рабочих процессов МЗР
- проектировать элементы машин с заданным уровнем надежности;
- определять оптимальные сроки службы деталей на основе обработки экспериментальных данных в вероятностном и экономическом аспектах.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП |
|---|--|--|
| ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов; | ОПК-4.2 Осуществляет выбор способа и(или) методики проведения исследования | знает фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру и математический анализ, фундаментальные основы физики. умеет проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата. владеет первичными навыками и основными методами физических измерений и испытаний, навыками работы с учебной литературой. |
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.3 Осуществляет разработку плана реализации проекта с учетом рисков и способов их устранения | знает Этапы жизненного цикла машин, риски и способы их устранения умеет Разрабатывать план реализации проекта с учетом рисков и способов их устранения владеет Методами разработки плана реализации проекта с учетом рисков и способов их устранения |

| | | |
|--|--|---|
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.5 Осуществляет мониторинг реализации проекта, проводит оценку эффективности реализации, условий для внедрения результатов проекта | знает Методы реализации проекта, оценки эффективности реализации, условия для внедрения результатов проекта умеет Осуществлять мониторинг реализации проекта, проводит оценку эффективности реализации, условий для внедрения результатов проекта владеет Методами мониторинга реализации проекта, оценки эффективности реализации, внедрения результатов проекта |
|--|--|---|

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.33 основной профессиональной образовательной программы 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и относится к обязательной части учебного плана.

| № п/п | Предшествующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|--|--|
| 1 | Безопасность жизнедеятельности | УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4 |
| 2 | Моделирование рабочих процессов | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.4 |
| 3 | Основы проектирования гидросистем | ПК-4.2, ПК-4.5 |
| 4 | Подъемно-транспортные машины и оборудование | УК-2.4, ОПК-3.2 |
| 5 | Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических машин | ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6 |
| 6 | Строительная механика и металлические конструкции наземных транспортно-технологических машин | ОПК-1.6, ПК-4.2 |
| 7 | Строительные машины | УК-2.2, ОПК-6.2, ОПК-6.3 |
| 8 | Гидропневмопривод | ПК-4.1, ПК-4.4, ПК-4.5 |
| 9 | Детали машин и основы конструирования | УК-1.4, ОПК-1.4, ПК-2.1, ПК-4.2 |
| 10 | Механика жидкости и газа | ОПК-1.4, ОПК-1.5 |
| 11 | Высшая математика | УК-1.5, УК-1.6 |
| 12 | Сопrotивление материалов | ОПК-1.6, ПК-4.2 |
| 13 | Теория механизмов и машин | УК-1.4, ОПК-1.4, ПК-2.1, ПК-4.1 |
| 14 | Технология конструкционных материалов | ОПК-1.4, ОПК-4.2 |
| 15 | Электротехника, электроника и электропривод | ОПК-1.2, ПК-3.2 |
| 16 | Компьютерная графика | ОПК-2.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3 |
| 17 | Материаловедение | ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1 |
| 18 | Метрология, стандартизация и сертификация | ПК-2.1, ПК-2.3, ОПК-4.4 |
| 19 | Основы триботехники | ОПК-1.4, ОПК-1.5, ПК-2.4 |
| 20 | Теоретическая механика | ОПК-1.6, ПК-4.2 |
| 21 | Эксплуатационные материалы | ОПК-1.5, ПК-1.4 |
| 22 | Инженерная графика | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 |

Для освоения дисциплины «Машины для земляных работ» необходимо:

знать:

- фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру и математический анализ, фундаментальные основы физики.

уметь:

- проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата.

владеть:

- первичными навыками и основными методами физических измерений и испытаний, навыками работы с учебной литературой.

Знание дисциплин:

Безопасность жизнедеятельности

Моделирование рабочих процессов

Основы проектирования гидросистем

Подъемно-транспортные машины и оборудование

Системы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических машин

Строительная механика и металлические конструкции наземных транспортно-технологических машин

Строительные машины

Гидропневмопривод

Детали машин и основы конструирования

Механика жидкости и газа

Высшая математика

Сопротивление материалов

Теория механизмов и машин

Технология конструкционных материалов

Электротехника, электроника и электропривод

Компьютерная графика

Материаловедение

Метрология, стандартизация и сертификация

Основы триботехники

Теоретическая механика

Эксплуатационные материалы

Инженерная графика

| № п/п | Последующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|---|---|
| 1 | Информационные технологии жизненного цикла наземных транспортно-технологических машин | ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-4.5, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК(Ц)-1.6 |
| 2 | Надежность технических систем | УК-1.3, ПК-1.5, ПК-1.6 |
| 3 | Основы изобретательского творчества | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.5, ОПК-4.2 |
| 4 | Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования | УК-3.1, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 |
| 5 | Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования | УК-1.4, УК-2.5, ОПК-1.2, ОПК-3.1 |
| 6 | Испытания подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования | УК-1.3, УК-3.1, ОПК-3.1, ОПК-4.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4 |
| 7 | Обеспечение эффективности подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования в эксплуатации | ПК-1.5, ПК-1.6 |
| 8 | Основы научных исследований | УК-1.1, УК-1.2, ОПК-4.5, ОПК-6.4 |

| | | |
|----|---|--------------------------------|
| 9 | Теория устойчивости механических систем | ПК-2.2, ПК-2.3 |
| 10 | Технология машиностроения | УК-1.6, ОПК-1.5, ОПК-3.2 |
| 11 | Экономика отрасли | ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 |
| 12 | Безопасность подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования | УК-1.6, УК-9.1, ПК-2.4, ПК-3.2 |

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов | Из них часы на практическую подготовку | Семестр |
|---|-------------|--|---------|
| | | | 7 |
| Контактная работа | 80 | | 80 |
| Лекционные занятия (Лек) | 32 | 0 | 32 |
| Лабораторные занятия (Лаб) | 16 | 6 | 16 |
| Практические занятия (Пр) | 32 | 0 | 32 |
| Иная контактная работа, в том числе: | 1,5 | | 1,5 |
| консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР) | 1 | | 1 |
| контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР)) | 0,25 | | 0,25 |
| контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача | 0,25 | | 0,25 |
| Часы на контроль | 26,75 | | 26,75 |
| Самостоятельная работа (СР) | 71,75 | | 71,75 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | | | |
| часы: | 180 | | 180 |
| зачетные единицы: | 5 | | 5 |

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

| № | Разделы дисциплины | Семестр | Контактная работа (по учебным занятиям), час. | | | | | | СР | Всего, час. | Код индикатора достижения компетенции |
|------|--|---------|---|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|----|-------------------------|---------------------------------------|
| | | | лекции | | ПЗ | | ЛР | | | | |
| | | | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | | | |
| 1. | 1 раздел. 1.Общие сведения о МЗР | | | | | | | | | | |
| 1.1. | Введение. Классификация и условия, применения машин для земляных работ | 7 | 1 | | | | | 2 | 3 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | |
| 1.2. | Грунты как объект воздействия | 7 | 2 | | 2 | | 2 | 3 | 9 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | |

| | | | | | | | | | | | |
|------|--|---|---|--|---|--|---|---|------|------|-------------------------------|
| 1.3. | Основы теории МЗР | 7 | 3 | | 3 | | | | 12 | 18 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 2. | 2 раздел. 2.Землеройные машины | | | | | | | | | | |
| 2.1. | Одноковшовые экскаваторы | 7 | 6 | | 6 | | 4 | 4 | 12 | 28 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 2.2. | Многоковшовые экскаваторы | 7 | 4 | | 4 | | 4 | | 8 | 20 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 3. | 3 раздел. 3.Землеройно-транспортные машины | | | | | | | | | | |
| 3.1. | Бульдозеры | 7 | 2 | | 2 | | 2 | 2 | 5 | 11 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 3.2. | Грейдеры и грейдеры-элеваторы | 7 | 3 | | 3 | | 2 | | 5 | 13 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 3.3. | Скреперы | 7 | 2 | | 2 | | 2 | | 5 | 11 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 4. | 4 раздел. 4.Машины различного назначения | | | | | | | | | | |
| 4.1. | Машины для уплотнения грунтов | 7 | 2 | | 2 | | | | 2 | 6 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 4.2. | Погрузочно-разгрузочные машины | 7 | 1 | | 1 | | | | 4 | 6 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 4.3. | Буровые машины | 7 | 1 | | 1 | | | | 4 | 6 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 4.4. | Машины для гидравлической разработки грунтов | 7 | 1 | | 1 | | | | 2 | 4 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 4.5. | Машины для разработки мерзлых грунтов и подготовительных работ | 7 | 2 | | 1 | | | | 2 | 5 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 5. | 5 раздел. 5.Автоматизация и безопасность применения машин | | | | | | | | | | |
| 5.1. | Автоматизация МЗР | 7 | 1 | | 2 | | | | 3 | 6 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 5.2. | Безопасность работы МЗР | 7 | 1 | | 2 | | | | 2,75 | 5,75 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |
| 6. | 6 раздел. Иная контактная работа | | | | | | | | | | |
| 6.1. | Другие виды контактных работ | 7 | | | | | | | | 1,25 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|--------------------|---|--|--|--|--|--|--|----|-------------------------------|--|
| 7. | 7 раздел. Контроль | | | | | | | | | | |
| 7.1. | Экзамен | 7 | | | | | | | 27 | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | |

5.1. Лекции

| № разд | Наименование раздела и темы лекций | Наименование и краткое содержание лекций |
|--------|---|--|
| 1 | Введение. Классификация и условия, применения машин для земляных работ | <p>Введение. Классификация и условия, применения машин для земляных работ</p> <p>Общие сведения о дисциплине "Машины для земляных работ", ее значение и цель в подготовке инженеров-механиков по строительным и дорожным машинам и оборудованию, общее содержание и структура, связь со смежными дисциплинами.</p> <p>Место машин для земляных работ в общей классификации строительных и дорожных машин. Понятие и значение механизации, комплексной механизации и автоматизации строительства в РФ, основные задачи по механизации земляных работ.</p> <p>Краткий исторический очерк развития машин для земляных работ, роль отечественных ученых в их развитии. Роль землеройных машин как одного из основных средств увеличения производительности в строительстве. Развитие землеройного машиностроения, характеристика парка машин для земляных работ, расширение номенклатуры и типоразмеров машин. Перспективы развития землеройных. Основные технико-экономические показатели работы землеройных машин, характеризующие их качества.</p> <p>Состав и особенности процессов производства земляных работ, примеры технологических схем их производства. Классификация машин для земляных работ по назначению, приводу, ходовому оборудованию и принципу действия. Распределение общего объема земляных работ между отдельными типами машин.</p> |
| 2 | Грунты как объект воздействия | <p>Грунты как объект воздействия</p> <p>Понятие "Грунт". Классификация грунтов по происхождению, состоянию и механической прочности. Примеры грунтов, встречающихся при производстве земляных работ. Физико-механические свойства грунтов - гранулометрический состав, пористость, влажность, сжимаемость, плотность, связность, сопротивление сдвигу и внешнее трению, абразивность, липкость, разрыхляемость, несущая способность. Физико-механические свойства мерзлых грунтов.</p> <p>Классификация грунтов по сопротивлению резанию.</p> |
| 3 | Основы теории МЗР | <p>Рабочие органы и их взаимодействие с грунтом.</p> <p>Особенности приводов машин для земляных работ.</p> <p>Ходовое оборудование</p> <p>Взаимодействие с грунтом как определяющий фактор рабочего процесса машин для земляных работ. Способы разрушения грунтов с целью их разработка: механическое разрушение - основной принцип действия машин для земляных работ.</p> <p>Силовое оборудование. Основные требования к силовому оборудованию машин для земляных работ, механические характеристики; "мягкая" и "жесткая" механические характеристики.</p> <p>Режимы работы машин для земляных работ. Основные типы силового оборудования машин для земляных работ. Тяговое силовое оборудование. Его основные виды, используемые в машинах для</p> |

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| | | <p>земляных работ, механические характеристики.</p> <p>Определение, основное назначение и классификация ходового оборудования машин земляных работ; основные требования, отличительные особенности; сравнительная оценка основных типов</p> |
| 4 | Одноковшовые экскаваторы | <p>Общие сведения об одноковшовых экскаваторах</p> <p>Основы теории производительности одноковшовых экскаваторов</p> <p>Общий расчет одноковшовых экскаваторов.</p> <p>Конструктивные схемы, процессы работы и условия применения. Определения. Особенности рабочего процесса и преобладающая область использования в строительстве. Классификация экскаваторов. Унификация и стандартизация экскаваторов. ГОСТы на одноковшовые экскаваторы.</p> <p>Понятие теоретической, технической и эксплуатационной производительности; коэффициент использования экскаватора по времени. Зависимость производительности от наполнения ковша и разрыхления грунта в процессе разработки. Длительность технологического цикла экскаватора: расчет производительности копания, поворота, выгрузки и возврата, ковша в забой.</p> |
| 5 | Многоковшовые экскаваторы | <p>Общие сведения об многоковшовых экскаваторах</p> <p>Основы теории производительности многоковшовых экскаваторов</p> <p>Общий расчет многоковшовых экскаваторов</p> <p>Конструктивные схемы, процессы работы и условия применения. Определения. Особенности рабочего процесса и преобладающая область использования в строительстве. Классификация экскаваторов. Унификация и стандартизация экскаваторов. ГОСТы на многоковшовые экскаваторы.</p> <p>Понятие теоретической, технической и эксплуатационной производительности; коэффициент использования экскаватора по времени. Зависимость производительности от наполнения ковша и разрыхления грунта в процессе разработки. Длительность технологического цикла экскаватора: расчет производительности копания.</p> |
| 6 | Бульдозеры | <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Режим работы, силы сопротивления, тяговый и мощностной баланс и землеройно-транспортных машин. Построение тяговых, скоростных и динамических характеристик.</p> |
| 7 | Грейдеры и грейдеры-элеваторы | <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Устойчивость. Определение сил, действующих на элементы рабочего оборудования. Расчет систем управления. Анализ сил, возникающих при работе. Выбор расчетных положений при определении усилий и расчетных нагрузок. Расчет производительности. Выбор оптимальных режимов работы.</p> |
| 8 | Скреперы | <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> |

| | | |
|----|--|---|
| | | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок. Устойчивость. Определение сил, действующих на элементы рабочего оборудования. Расчет систем управления. Анализ сил, возникающих при работе. Выбор расчетных положений при определении усилий и расчетных нагрузок. Расчет производительности. Выбор оптимальных режимов работы. |
| 9 | Машины для уплотнения грунтов | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 10 | Погрузочно-разгрузочные машины | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 11 | Буровые машины | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 12 | Машины для гидравлической разработки грунтов | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 13 | Машины для разработки мерзлых грунтов и подготовительных работ | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 14 | Автоматизация МЗР | Автоматизация рабочих процессов машин для земляных работ Назначение и классификация средств автоматизации рабочих процессов машин для земляных работ. Применение средств автоматизации при производстве земляных работ |
| 15 | Безопасность работы МЗР | Безопасность при производстве земляных работ Безопасность при производстве земляных работ: в карьерах, при отрывке траншей и котлованов, в городских условиях, при наличии подземных коммуникаций |

5.2. Практические занятия

| № разд | Наименование раздела и темы практических занятий | Наименование и содержание практических занятий |
|--------|--|--|
| 2 | Грунты как объект воздействия | Описание свойств грунтов, встречающихся при производстве земляных работ Понятие "Грунт". Классификация грунтов по происхождению, состоянию и механической прочности. Примеры грунтов, встречающихся при производстве земляных работ. Физико-механические свойства грунтов - гранулометрический состав, пористость, влажность, сжимаемость, плотность, связность, сопротивление сдвигу и внешнее трению, абразивность, липкость, разрыхляемость, несущая способность. Физико-механические свойства мерзлых грунтов. Классификация грунтов по сопротивлению резанию. |
| 3 | Основы теории МЗР | Рабочие органы и их взаимодействие с грунтом. |

| | | |
|----|--------------------------------|---|
| | | <p>Особенности приводов машин для земляных работ.</p> <p>Ходовое оборудование</p> <p>Взаимодействие с грунтом как определяющий фактор рабочего процесса машин для земляных работ. Способы разрушения грунтов с целью их разработка: механическое разрушение - основной принцип действия машин для земляных работ.</p> <p>Силовое оборудование. Основные требования к силовому оборудованию машин для земляных работ, механические характеристики; "мягкая" и "жесткая" механические характеристики.</p> <p>Режимы работы машин для земляных работ. Основные типы силового оборудования машин для земляных работ. Тяговое силовое оборудование. Его основные виды, используемые в машинах для земляных работ, механические характеристики.</p> <p>Определение, основное назначение и классификация ходового оборудования машин земляных работ; основные требования, отличительные особенности; сравнительная оценка основных типов</p> |
| 4 | Одноковшовые экскаваторы | <p>Общие сведения об одноковшовых экскаваторах</p> <p>Изучение конструкции одноковшовых экскаваторов</p> <p>Общий расчет одноковшовых экскаваторов.</p> <p>Изучение канатных схем, механических и гидравлических схем</p> |
| 5 | Многоковшовые экскаваторы | <p>Общие сведения об многоковшовых экскаваторах</p> <p>Основы конструкции многоковшовых экскаваторов</p> <p>Общий расчет многоковшовых экскаваторов</p> <p>Конструктивные схемы, процессы работы и условия применения.</p> <p>Определения. Особенности рабочего процесса и преобладающая область использования в строительстве. Классификация экскаваторов.</p> <p>Унификация и стандартизация экскаваторов. ГОСТы на многоковшовые экскаваторы.</p> <p>Понятие теоретической, технической и эксплуатационной производительности; коэффициент использования экскаватора по времени. Зависимость производительности от наполнения ковша и разрыхления грунта в процессе разработки. Длительность технологического цикла экскаватора: расчет производительности копания.</p> |
| 6 | Бульдозеры | <p>Область применения их в строительстве.</p> <p>Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Область применения их в строительстве.</p> <p>Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Расчет основных параметров</p> |
| 7 | Грейдеры и грейдеры-элеваторы | <p>Силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве.</p> <p>Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> |
| 8 | Скреперы | <p>Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Область применения их в строительстве.</p> <p>Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> |
| 9 | Машины для уплотнения грунтов | <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве.</p> <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве.</p> |
| 10 | Погрузочно-разгрузочные машины | <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве.</p> |

| | | |
|----|--|--|
| | | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 11 | Буровые машины | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 12 | Машины для гидравлической разработки грунтов | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 13 | Машины для разработки мерзлых грунтов и подготовительных работ | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 14 | Автоматизация МЗР | Автоматизация рабочих процессов машин для земляных работ Назначение и классификация средств автоматизации рабочих процессов машин для земляных работ. Применение средств автоматизации при производстве земляных работ |
| 15 | Безопасность работы МЗР | Безопасность при производстве земляных работ Безопасность при производстве земляных работ: в карьерах, при отрывке траншей и котлованов, в городских условиях, при наличии подземных коммуникаций |

5.3. Лабораторные работы

| № разд | Наименование раздела и темы лабораторных работ | Наименование и содержание лабораторных работ |
|--------|--|--|
| 2 | Грунты как объект воздействия | Изучение процессов резания и копания грунта Измерение сопротивления резанию |
| 4 | Одноковшовые экскаваторы | Расчеты устойчивости и сопротивления копанию Выполнение расчетов устойчивости и сопротивления копанию в электронных таблицах. Построение графиков |
| 5 | Многоковшовые экскаваторы | Расчет основных параметров сопротивления копанию Расчет основных параметров сопротивления копанию в электронных таблицах. Построение графиков |
| 6 | Бульдозеры | Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок. Тяговый расчет, расчет нагрузок в электронных таблицах, построение графиков |
| 7 | Грейдеры и грейдеры-элеваторы | Тяговый расчет, расчет нагрузок. Тяговый расчет, расчет нагрузок в электронных таблицах, построение графиков |
| 8 | Скреперы | Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок. Тяговый расчет, расчет нагрузок в электронных таблицах, построение графиков |

5.4. Самостоятельная работа обучающихся

| № разд | Наименование раздела дисциплины и темы | Содержание самостоятельной работы |
|--------|--|---|
| 1 | Введение. | Введение. Классификация и условия, применения машин для |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>Классификация и условия, применения машин для земляных работ</p> | <p>земляных работ Общие сведения о дисциплине "Машины для земляных работ", ее значение и цель в подготовке инженеров-механиков по строительным и дорожным машинам и оборудованию, общее содержание и структура, связь со смежными дисциплинами. Место машин для земляных работ в общей классификации строительных и дорожных машин. Понятие и значение механизации, комплексной механизации и автоматизации строительства в РФ, основные задачи по механизации земляных работ. Краткий исторический очерк развития машин для земляных работ, роль отечественных ученых в их развитии. Роль землеройных машин как одного из основных средств увеличения производительности в строительстве. Развитие землеройного машиностроения, характеристика парка машин для земляных работ, расширение номенклатуры и типоразмеров машин. Перспективы развития землеройных. Основные технико-экономические показатели работы землеройных машин, характеризующие их качества. Состав и особенности процессов производства земляных работ, примеры технологических схем их производства. Классификация машин для земляных работ по назначению, приводу, ходовому оборудованию и принципу действия. Распределение общего объема земляных работ между отдельными типами машин.</p> |
| 2 | <p>Грунты как объект воздействия</p> | <p>Изучение физико-механических свойств грунтов Понятие "Грунт". Классификация грунтов по происхождению, состоянию и механической прочности. Примеры грунтов, встречающихся при производстве земляных работ. Физико-механические свойства грунтов - гранулометрический состав, пористость, влажность, сжимаемость, плотность, связность, сопротивление сдвигу и внешнее трению, абразивность, липкость, разрыхляемость, несущая способность. Физико-механические свойства мерзлых грунтов. Классификация грунтов по сопротивлению резанию.</p> |
| 3 | <p>Основы теории МЗР</p> | <p>Рабочие органы и их взаимодействие с грунтом. Особенности приводов машин для земляных работ. Ходовое оборудование Взаимодействие с грунтом как определяющий фактор рабочего процесса машин для земляных работ. Способы разрушения грунтов с целью их разработка: механическое разрушение - основной принцип действия машин для земляных работ. Силовое оборудование. Основные требования к силовому оборудованию машин для земляных работ, механические характеристики; "мягкая" и "жесткая" механические характеристики. Режимы работы машин для земляных работ. Основные типы силового оборудования машин для земляных работ. Тяговое силовое оборудование. Его основные виды, используемые в машинах для земляных работ, механические характеристики. Определение, основное назначение и классификация ходового оборудования машин земляных работ; основные требования, отличительные особенности; сравнительная оценка основных типов</p> |
| 4 | <p>Одноковшовые экскаваторы</p> | <p>Общие сведения об одноковшовых экскаваторах Основы теории производительности одноковшовых экскаваторов Общий расчет одноковшовых экскаваторов. Конструктивные схемы, процессы работы и условия применения. Определения. Особенности рабочего процесса и преобладающая</p> |

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| | | <p>область использования в строительстве. Классификация экскаваторов. Унификация и стандартизация экскаваторов. ГОСТы на одноковшовые экскаваторы.</p> <p>Понятие теоретической, технической и эксплуатационной производительности; коэффициент использования экскаватора по времени. Зависимость производительности от наполнения ковша и разрыхления грунта в процессе разработки. Длительность технологического цикла экскаватора: расчет производительности копания, поворота, выгрузки и возврата, ковша в забой.</p> |
| 5 | Многоковшовые экскаваторы | <p>Общие сведения об многоковшовых экскаваторах</p> <p>Основы теории производительности многоковшовых экскаваторов</p> <p>Общий расчет многоковшовых экскаваторов</p> <p>Конструктивные схемы, процессы работы и условия применения.</p> <p>Определения. Особенности рабочего процесса и преобладающая область использования в строительстве. Классификация экскаваторов. Унификация и стандартизация экскаваторов. ГОСТы на многоковшовые экскаваторы.</p> <p>Понятие теоретической, технической и эксплуатационной производительности; коэффициент использования экскаватора по времени. Зависимость производительности от наполнения ковша и разрыхления грунта в процессе разработки. Длительность технологического цикла экскаватора: расчет производительности копания.</p> |
| 6 | Бульдозеры | <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве.</p> <p>Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве.</p> <p>Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Устойчивость. Определение сил, действующих на элементы рабочего оборудования. Расчет систем управления. Анализ сил, возникающих при работе. Выбор расчетных положений при определении усилий и расчетных нагрузок. Расчет производительности. Выбор оптимальных режимов работы.</p> |
| 7 | Грейдеры и грейдеры-элеваторы | <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве.</p> <p>Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве.</p> <p>Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Устойчивость. Определение сил, действующих на элементы рабочего оборудования. Расчет систем управления. Анализ сил, возникающих при работе. Выбор расчетных положений при определении усилий и расчетных нагрузок. Расчет производительности. Выбор оптимальных режимов работы.</p> |
| 8 | Скреперы | <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве.</p> <p>Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве.</p> <p>Режим работы, силы сопротивления, тяговый расчет, расчет нагрузок.</p> <p>Устойчивость. Определение сил, действующих на элементы рабочего оборудования. Расчет систем управления. Анализ сил, возникающих при работе. Выбор расчетных положений при определении усилий и расчетных нагрузок. Расчет производительности. Выбор</p> |

| | | |
|----|--|--|
| | | оптимальных режимов работы. |
| 9 | Машины для уплотнения грунтов | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 10 | Погрузочно-разгрузочные машины | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 11 | Буровые машины | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 12 | Машины для гидравлической разработки грунтов | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 13 | Машины для разработки мерзлых грунтов и подготовительных работ | Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. Назначение, особенности рабочего процесса, классификация, конструктивные схемы. Область применения их в строительстве. |
| 14 | Автоматизация МЗР | Автоматизация рабочих процессов машин для земляных работ Назначение и классификация средств автоматизации рабочих процессов машин для земляных работ. Применение средств автоматизации при производстве земляных работ |
| 15 | Безопасность работы МЗР | Безопасность при производстве земляных работ Безопасность при производстве земляных работ: в карьерах, при отрывке траншей и котлованов, в городских условиях, при наличии подземных коммуникаций |

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

РЕПИН С.В. МАШИНЫ ДЛЯ ЗЕМЛЕРОЙНЫХ РАБОТ / Методические указания к практическим и лабораторным работам и самостоятельным занятиям по курсу «Машины для землеройных работ». - СПб: СПбГАСУ – 2014. – 21 с.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (модуля) | Код и наименование индикатора контролируемой компетенции | Вид оценочного средства |
|-------|--|--|--|
| 1 | Введение. Классификация и условия, применения машин для земляных работ | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос |
| 2 | Грунты как объект воздействия | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос |
| 3 | Основы теории МЗР | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос |
| 4 | Одноковшовые экскаваторы | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос |
| 5 | Многоковшовые экскаваторы | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос |
| 6 | Бульдозеры | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос, проверка расчетных заданий |
| 7 | Грейдеры и грейдеры-элеваторы | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос, проверка расчетных заданий |
| 8 | Скреперы | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос, проверка расчетных заданий |
| 9 | Машины для уплотнения грунтов | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос, проверка расчетных заданий |
| 10 | Погрузочно-разгрузочные машины | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос, проверка расчетных заданий |
| 11 | Буровые машины | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос |
| 12 | Машины для гидравлической разработки грунтов | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос |
| 13 | Машины для разработки мерзлых грунтов и подготовительных работ | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос |
| 14 | Автоматизация МЗР | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос |
| 15 | Безопасность работы МЗР | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | |
| 16 | Другие виды контактных работ | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | Устный опрос, проверка заданий и курсового проекта |
| 17 | Экзамен | УК-2.3, УК-2.5, ОПК-4.2 | |

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности,

характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Материалы на moodle СПбГАСУ: <https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1516>

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенции УК-2.3, УК-2.5, ОПК

-4.2.

1. Классификация машин для земляных работ.
2. Общие требования к машинам для земляных работ.
3. Техничко-экономические показатели машин для земляных работ.
4. Классификация грунтов.
5. Физико-механические свойства грунтов.
6. Способы деформации и разрушения грунта.
7. Процессы резания и копания грунта.
8. Классификация и сравнительная оценка трансмиссий для земляных работ.
9. Классификация и сравнительная оценка систем управления машин для земляных работ
10. Классификация и сравнительная оценка ходовых устройств машин для земляных работ.
11. Назначение, классификация и сравнительная оценка одноковшовых экскаваторов.
12. Расчет времени цикла и производительности одноковшовых экскаваторов.
13. Расчет массы противовеса одноковшового экскаватора.
14. Расчет устойчивости одноковшового экскаватора.
15. Определение реакций в опорно-поворотном устройстве экскаватора.
16. Определение мощности подъемного механизма канатного одноковшового экскаватора с оборудованием прямой лопата.
17. Определение мощности тягового и подъемного механизмов канатных одноковшовых экскаваторов с оборудованием обратной лопата.
18. Расчет касательного составляющей усилия копания гидравлического одноковшового экскаватора при копании поворотом рукояти.
19. Расчет касательной составляющей усилия копания гидравлического одноковшового экскаватора при копании поворотом ковша.
20. Определение активных усилий в гидроцилиндре стрелы одноковшового экскаватора.
21. Общее устройство канатного одноковшового экскаватора.
22. Устройство и работа зависимого напорного механизма.
23. Устройство и работа независимого напорного механизма.
24. Устройство и работа комбинированного напорного механизма.
25. Устройство и работа канатного одноковшового экскаватора (обратная лопата).
26. Общее устройство гидравлического одноковшового экскаватора.
27. Устройство и работа канатного одноковшового экскаватора (прямая лопата).
28. Устройство и работа канатного одноковшового экскаватора (драглайн, грейфер).
29. Назначение, классификация и сравнительная оценка бульдозеров.
30. Расчет производительности бульдозера.
31. Тяговый расчет бульдозера.
32. Расчет нагрузок, действующих на рабочее оборудование бульдозера.
33. Устройство и работа бульдозеров с неповоротным отвалом.
34. Назначение, классификация и сравнительная оценка автогрейдеров.
35. Устройство и работа бульдозеров с поворотным отвалом.
36. Определение нагрузок, действующих на рабочее оборудование автогрейдеров.
37. Устройство и работа автогрейдеров.
38. Назначение, классификация и сравнительная оценка грейдеров-элеваторов.
39. Устройство и работа грейдеров-элеваторов.
40. Назначение, классификация и сравнительная оценка скреперов.
41. Тяговый расчет скреперов.
42. Определение усилия разгрузки скреперов.
43. Устройство и работа скреперов.
44. Устройство и работа канатного скрепера.
45. Назначение, классификация и сравнительная оценка экскаваторов непрерывного действия.

46. Определение основных показателей многоковшовых экскаваторов.
47. Устройство и работа цепного многоковшового экскаватора.
48. Устройство и работа роторного многоковшового экскаватора.
49. Назначение, классификация и сравнительная оценка машин для подготовительных работ.
50. Устройство и работа кусторезов.
51. Устройство и работа корчевателей.
52. Устройство и работы рыхлителей.
53. Определение нагрузок, действующих на рабочее оборудование рыхлителей.
54. Назначение, классификация и сравнительная оценка машин для уплотнения грунтов.
55. Устройство и работа катков статического действия.
56. Устройство и работа машин для уплотнения грунтов.
57. Назначение, классификация и сравнительная оценка буровых машин и оборудования.
58. Назначение, классификация и сравнительная оценка машин для разработки мерзлых грунтов.
59. Назначение, классификация и сравнительная оценка машин для гидромеханизации земляных работ.
60. Назначение, классификация и сравнительная оценка одноковшовых погрузчиков.
61. Устройство и работа одноковшового погрузчика.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

| | |
|---------------------------------------|---|
| <p>Оценка «отлично» (зачтено)</p> | <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий |
|---------------------------------------|---|

| | |
|--|--|
| <p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p> | <p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p> |
| <p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p> | <p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p> |
| <p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p> | <p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p> |

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Классификация машин для земляных работ.
2. Общие требования к машинам для земляных работ.
3. Техничко-экономические показатели машин для земляных работ.
4. Классификация грунтов.
5. Физико-механические свойства грунтов.
6. Способы деформации и разрушения грунта.
7. Процессы резания и копания грунта.
8. Классификация и сравнительная оценка трансмиссий для земляных работ.
9. Классификация и сравнительная оценка систем управления машин для земляных работ
10. Классификация и сравнительная оценка ходовых устройств машин для земляных работ.
11. Назначение, классификация и сравнительная оценка одноковшовых экскаваторов.
12. Расчет времени цикла и производительности одноковшовых экскаваторов.
13. Расчет массы противовеса одноковшового экскаватора.
14. Расчет устойчивости одноковшового экскаватора.
15. Определение реакций в опорно-поворотном устройстве экскаватора.
16. Определение мощности подъемного механизма канатного одноковшового экскаватора с оборудованием прямая лопата.
17. Определение мощности тягового и подъемного механизмов канатных одноковшовых экскаваторов с оборудованием обратная лопата.
18. Расчет касательного составляющей усилия копания гидравлического одноковшового экскаватора при копании поворотом рукояти.
19. Расчет касательной составляющей усилия копания гидравлического одноковшового экскаватора при копании поворотом ковша.
20. Определение активных усилий в гидроцилиндре стрелы одноковшового экскаватора.
21. Общее устройство канатного одноковшового экскаватора.
22. Устройство и работа зависимого напорного механизма.
23. Устройство и работа независимого напорного механизма.
24. Устройство и работа комбинированного напорного механизма.
25. Устройство и работа канатного одноковшового экскаватора (обратная лопата).
26. Общее устройство гидравлического одноковшового экскаватора.
27. Устройство и работа канатного одноковшового экскаватора (прямая лопата).
28. Устройство и работа канатного одноковшового экскаватора (драглайн, грейфер).
29. Назначение, классификация и сравнительная оценка бульдозеров.
30. Расчет производительности бульдозера.
31. Тяговый расчет бульдозера.
32. Расчет нагрузок, действующих на рабочее оборудование бульдозера.
33. Устройство и работа бульдозеров с неповоротным отвалом.
34. Назначение, классификация и сравнительная оценка автогрейдеров.
35. Устройство и работа бульдозеров с поворотным отвалом.
36. Определение нагрузок, действующих на рабочее оборудование автогрейдеров.
37. Устройство и работа автогрейдеров.
38. Назначение, классификация и сравнительная оценка грейдеров-элеваторов.
39. Устройство и работа грейдеров-элеваторов.
40. Назначение, классификация и сравнительная оценка скреперов.
41. Тяговый расчет скреперов.
42. Определение усилия разгрузки скреперов.
43. Устройство и работа скреперов.
44. Устройство и работа канатного скрепера.
45. Назначение, классификация и сравнительная оценка экскаваторов непрерывного действия.
46. Определение основных показателей многоковшовых экскаваторов.

47. Устройство и работа цепного многоковшового экскаватора.
48. Устройство и работа роторного многоковшового экскаватора.
49. Назначение, классификация и сравнительная оценка машин для подготовительных работ.
50. Устройство и работа кусторезов.
51. Устройство и работа корчевателей.
52. Устройство и работы рыхлителей.
53. Определение нагрузок, действующих на рабочее оборудование рыхлителей.
54. Назначение, классификация и сравнительная оценка машин для уплотнения грунтов.
55. Устройство и работа катков статического действия.
56. Устройство и работа машин для уплотнения грунтов.
57. Назначение, классификация и сравнительная оценка буровых машин и оборудования.
58. Назначение, классификация и сравнительная оценка машин для разработки мерзлых грунтов.
59. Назначение, классификация и сравнительная оценка машин для гидромеханизации земляных работ.
60. Назначение, классификация и сравнительная оценка одноковшовых погрузчиков.
61. Устройство и работа одноковшового погрузчика.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Грунты как объект воздействия в процессе разработки.

Рабочие органы и их взаимодействие с грунтом.

Изучение приводов машин для земляных работ

Изучение трансмиссий землеройных машин на примере одноковшовых экскаваторов

Изучение рабочего оборудования одноковшовых экскаваторов

Определение устойчивости экскаватора

Общий расчет одноковшовых экскаваторов.

Изучение конструкций многоковшового экскаватора (цепного)

Изучение конструкций многоковшового экскаватора (роторного)

Изучение конструкций рыхлителей

Изучение конструкций кусторезов и корчевателей

Тяговый расчет и расчет производительности бульдозера

Тяговый расчет и расчет производительности скрепера

Расчет нагрузок на рабочее оборудование автогрейдера

Расчет нагрузок на рабочее оборудование автогрейдера

Машины и оборудование для уплотнения грунта

Буровые машины и оборудование

Одноковшовые строительные погрузчики

Машины для разработки мерзлых грунтов

Машины и оборудование для гидромеханизации земляных работ

Изучение систем автоматизация рабочих процессов машин для земляных работ

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Одноковшовый экскаватор

Бульдозер

Скрепер

Погрузчик

Рыхлитель

Автогрейдер

Каток

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

| | Уровень освоения и оценка | | | |
|---------------------|--|--|--|--|
| | Оценка «неудовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| Критерии оценивания | Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы | Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка |

| | | | | |
|---------------|---|--|---|---|
| <p>знания</p> | <p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p> |
| <p>умения</p> | <p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> | <p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок Ответил на все дополнительные вопросы.</p> |

| | | | | |
|--------------------------|--|---|---|--|
| <p>владение навыками</p> | <p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p> | <p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p> | <p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p> | <p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p> |
|--------------------------|--|---|---|--|

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы | Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС |
|---|---|---|
| <u>Основная литература</u> | | |
| 1 | Чмиль В. П., Гидропневмоавтоматика транспортно-технологических машин, СПб., 2016 | http://ntb.spbgasu.ru/elib/00733/ |
| 2 | Доценко А. И., Карасев Г. Н., Кустарев Г. В., Шестопапов К. К., Машины для земляных работ, М.: Бастет, 2012 | 40 |
| 3 | Слепченко В.А., Слепченко И.В., Машины для земляных работ, Москва: ТГАСУ, 2021 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930579604.html |
| 4 | Чмиль В. П., Гидропневмопривод транспортно-технологических машин, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016 | https://www.iprbooks.hop.ru/63625.html |
| <u>Дополнительная литература</u> | | |

| | | |
|--|--|---|
| 1 | Зыбкин А. В., Репин С. В., Чмиль В. П., Расчетные модели обеспечения работоспособности и эффективности транспортно-технологических машин в эксплуатации, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015 | http://www.iprbookshop.ru/49974.html |
| 2 | Репин С. В., Зыбкин А. В., Волков С. А., Машины для земляных работ, Санкт-Петербург, 2012 | http://ntb.spbgasu.ru/elib/00423/ |
| <u>Учебно-методическая литература</u> | | |
| 1 | Чмиль В. П., Репин С. В., Рулис К. В., Осминкин О. К., Гидропривод гусеничных экскаваторов и основы его эксплуатации, СПб., 2011 | http://ntb.spbgasu.ru/elib/00298/ |
| 2 | Репин С. В., Рулис К. В., Литвин Р. А., Чудаков А. В., Теория эксперимента: методические указания по выполнению лабораторной работы "Исследование процесса уплотнения бетонных покрытий дорог", Санкт-Петербург, 2016 | 14 |

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Перечень интернет-ресурсов представлен на официальном сайте СПбГАСУ | https://www.spbgasu.ru/university/informationnye-resursy/ |
| Методические материалы по МЗР на moodle.spbgasu.ru | https://moodle.spbgasu.ru/enrol/index.php?id=1516 |

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Периодические издания СПбГАСУ | https://www.spbgasu.ru/Universtitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/ |
| Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY | https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf |
| Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ | https://www.spbgasu.ru/Universtitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/ |
| Моделируемый каталог научных журналов. | www.doaj.org |
| Библиотека по Естественным наукам Российской Академии наук (РАН) | www.ras.ru |
| Аналитический портал по экономическим дисциплинам | www.economicus.ru |
| Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права. | http://docs.cntd.ru |
| Тех.Лит.Ру - техническая литература | http://www.tehlit.ru/ |
| Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ | www.spbgasu.ru |
| Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) | www2.viniti.ru |
| Российская государственная библиотека | www.rsl.ru |
| Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru |

| | |
|---|---|
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | https://www.elibrary.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента" | https://www.studentlibrary.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart" | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ" | https://www.biblio-online.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "Лань" | https://e.lanbook.com/ |
| Электронная библиотека Ирбис 64 | http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/ |
| Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle | https://moodle.spbgasu.ru/ |
| Информационно-правовая база данных Кодекс | http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/ |
| Информационно-правовая система Консультант | \\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM |
| Информационно-правовая система Гарант | \\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient |
| Интернет-тренажеры в сфере образования | http://www.i-exam.ru |

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| Наименование | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) |
|--------------------|--|
| Math Cad версия 15 | Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО "Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная |
| LibreOffice | Свободно распространяемое |

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения |
|--|---|
| 32. Помещения для самостоятельной работы | Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. |
| 32. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет |
| 32. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет |

| | |
|--|--|
| <p>32. Межкафедральная лаборатория автомобильно-дорожного факультета г. Санкт-Петербург, Курляндская ул., д.2/5 Секция № 104-К Лаборатория гидро- и пневмоприводов</p> | <p>Лаборатория гидро- и пневмоприводов 1) учебно-исследовательский комплекс «гидравлический привод подъемно-транспортных машин» 2) типовой комплект учебного оборудования «Гидропривод, гидроавтоматика и автоматизация технологических процессов» 3) типовой комплект учебного оборудования «Гидропривод дорожно-строительных и подъемно-транспортных машин» 4) типовой комплект учебного оборудования «Пневмопривод и пневмоавтоматика» в настольном исполнении (на металлическом столе) 5) лабораторный стенд «пневматическая тормозная система трехосного автомобиля КАМАЗ с ABS 6) стеллаж металлический с наглядными образцами гидро- и пневмосистем</p> |
|--|--|

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.