Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Строительные машины и оборудование»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) образовательной программы: Промышленное и гражданское строительство

Квалификациявыпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Технических дисциплин

Форма обучения: Очная, заочная

Курс: 3 **Семестр**: 5 (6)

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Виды промежуточного контроля:
Экзамен: 5 (6) семестр

Лысьва 2023

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

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана очной формы обучения и 6-го семестра учебного плана заочной формы обучения). В семестре предусмотрены аудиторные лекционные, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

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

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	**Вид контроля**			
	Текущий	**Рубежный**		**Итоговый**
	ТО	**ОПЗ**	**Т/КР**	**Экзамен**
Усвоенные знания				
З.1Знать - назначение, основные параметры, принципы построения, рабочие процессы строительных машин и оборудования; – специальную и нормативную литературу по строительным машинам и оборудованию; – методику расчета эксплуатационной производительности строительных машин; – методику определения времени работы строительных машин при выполнении расчетных производственных процессов; – методику инженерных расчетов по рациональному выбору строительных машин и оборудования при выполнении определенных объемов строительных работ в	ТО1		КР1 КР2	ТВ

конкретных производственных условиях; – требования Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения (Приказ Ростехнадзора No 533 от 12.11.2013 г.); – требования техники безопасности и охраны окружающей среды.				
Освоенные умения				
У.1Уметь выполнять варианты расчетов производительностей строительных машин и определять время использования машин при выполнении расчетных объемов работ для различных строительных процессов; – разрабатывать расчетные схемы по известным параметрам строительных машин и оборудования; – выполнять инженерные расчеты по определению кратности полиспастов грузоподъемных машин, рассчитывать и анализировать устойчивость башенных кранов в рабочем состоянии; – выполнять инженерные расчеты по подбору комплектов строительных машин и оборудования для определенных технологических процессов строительства.		ОПЗ1-ОПЗ9	КР1 КР2	ПЗ
Приобретенные владения				
В.1 Владеть - навыками обоснования выбора вариантов строительных машин отечественного и зарубежного производства по технико-экономическим характеристикам; – навыками работы с отечественной и зарубежной справочной и специальной литературы по вопросам применения строительных машин и оборудования.		ОПЗ1-ОПЗ9		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО –теоретический опрос; КЗ – комплексное задание (индивидуальное задание); ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

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

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

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования

заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

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

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

2.1. Текущий контроль усвоения материала

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

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ

2.2.1. Защита отчетов практическим занятиям

Всего запланировано 9 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами лекционного и практического материала. Первая КР - «Общие сведения о строительных машинах», вторая КР - «Общие сведения по эксплуатации строительных машин и оборудования».

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Типовое задание первой КР:

При выполнении первой контрольной работы студент должен ответить письменно на 4 вопроса.

I вариант

1.Рабочий орган – это часть машины, с помощью которой выполняются _____ *(Ответ: рабочие операции)*

2. Электродвигатели особенно широко применяют в качестве привода _____ машин – бетоносмесителей, дробилок и др. *(Ответ: стационарных строительных)*

3. Передаточные механизмы (трансмиссии) служат для осуществления связи_____ с рабочим оборудованием, а также с ходовым оборудованием самоходных машин при различных комбинациях скоростей, моментов и сил *(Ответ: силового оборудования)*

4.Силовая установка представляет собой

а) механизм, состоящий из привода и трансмиссии;

б) агрегат, состоящий из двигателя и вспомогательных систем;

в)связь силового оборудования с рабочим оборудованием;

(Ответ: б)

Задание: Определите касательную силу сопротивления резанию грунта (суглинок без включений) P_{01}экскаватором ЭО-3333 с ковшом, ёмкостью 0,65 (по А.С. Реброву)

$k = 0,8$ *кг/см*^{2}– среднее удельное сопротивление грунта резанию;

$k_1 = 0,6$ *кг/см*^{2}– средняя предельная несущая способность грунта;

$\delta = 25^o$ –угол резания;

μ_1 – коэффициент трения стали о грунт: $\mu_1 = 0,3$;

$n = 12$ *шт* – количество зубьев ковша;

$b = 150$*см* – ширина срезаемой стружки грунта;

$h = 80$*см* – толщина срезаемой стружки грунта;

$\alpha = 6^o$–задний угол заострения зубьев;

$Z = 380$*см* – проекция линии износа зубьев на вертикальной оси;

$У = 350$*см*– проекция линии износа зубьев на горизонтальной оси

(*Ответ:* $P_{01}=31272$ *кг/см*^{2})

II вариант

1.Силовая установка – это часть машины, которая _____ механизмы машины. *(Ответ: приводит в движение)*

2.Двигатели внутреннего сгорания являются основным_____ *(Ответ: приводом)* всех транспортных землеройных и землеройно-транспортных машин.

3. Ходовое оборудование _____ (*Ответ: у самоходных машин*) предназначено для передвижения всей машины и _____ *(Ответ: передачи давления)* от веса машины и рабочих нагрузок на основание;

4.Трансмиссии – это механизмы,

а) передающие движение от силовой установки отдельным сборочным единицам (узлам) машины или от одной сборочной единицы к другой;

б) входящие в конструкцию машины и выполняющие определенную функцию;

в) предназначенные для передвижения всей машины;

(Ответ: а)

5. *Задание:* Определить силу сопротивления резанию мерзлых грунтов при категории грунта Vиего полусвободном резании экскаватором ЭО-3333 с ковшом ёмкостью 0,65 (по формуле А.Н. Зеленина)

C_y = 50 – число ударов ударника ДорНИИ с площадью штампа 1 см^2;

μ = 0,7 – коэффициент, учитывающий характер разработки грунта

δ = 40º –угол резания ;

b = 150см – ширина рыхления грунта;

h = 110см – глубина рыхления грунта;

(*Ответ:Wp = 21539 кг/см*^{2})

Типовые задания второй КР:

При выполнении второй контрольной работы студент должен ответить письменно на четыре вопроса

I вариант

1. К транспортным машинам относятся _____ и комплексы на их основе *(Ответ: автомобили, тягачи)*

2.Бетонные и растворные смеси приготовляют путем механического перемешивания их компонентов в _____ (*Ответ: смесительных машинах*)

3.К уплотняющим машинам статического действия относятся_____ и _____ катки. *(Ответ: прицепные, самоходные)*

4.Рабочим оборудованием кранов являются

а) основные и удлиненные (со вставками) стрелы; гуськи; передвижные каретки;

б) основные и удлиненные (со вставками)гуськи; передвижные каретки, стрелы;

в) основные стрелы; удлиненные (со вставками) гуськи; передвижные каретки;

(Ответ: а)

5.Задание.

а) Определить техническую производительность бетоно-смесительных машин цикличного действия, м^3/ч,

$V_З$ – объем готовой смеси в одном замесе, л;

$V_б$ = 50л – вместимость смесительного барабана по загрузке составляющих (полезный объем барабана),

k =0,7– коэффициент выхода готовой смеси;

n= 2 – число замесов, выдаваемых смесителем в течение 1 ч

(Ответ: $П_т$ = 0,05 $м^3$/ч)

б) Определить техническую производительность смесительных машин непрерывного действия с принудительным смешиванием, $м^3$/ч,

S – средняя площадь поперечного сечения потока смеси в корпусе смесителя, $м^2$,

$k_н$ = 30 – коэффициент наполнения сечения корпуса смесителя;

d = 1,5– диаметр лопастей смесителя;

v = 30м/с– скорость движения смеси в направлении продольной оси корпуса смесителя, м/с,

s = 0,5м– шаг лопастей;

ω =60$с^{-1}$– частота вращения лопастного вала.

(Ответ: $П_т$= 22,6 $м^3$/ч)

II вариант

1.Самосвал – грузовой автомобиль с кузовом, _____ для выгрузки груза (*Ответ: механически наклоняемым*)

2.Дробление осуществляется за счет следующих физико-механических воздействий: _____, _____ , излома, среза, истирания, удара (*Ответ: раздавливания, раскалывания*)

3.Трамбующие машины уплотняют грунт ударами (*Ответ: трамбованием*) свободно падающих грузов или_____ опусканиями рабочего органа машины, а также _____, приложенной к массе рабочего органа машины, и контактирующего с грунтом (*Ответ: принудительным; вибрацией)*

4.По возможности перемещения в ходе выполнения технологических операций строительные краны подразделяют:

а) грузоподъемные, приставные и стационарные, самоходные краны

б) стационарные, самопереставные, самоподъемные и самоходные краны

в) самоходные, самоподъемные, переставные и стационарные краны

(Ответ: в)

5.Задание.

Определить техническую производительность сваеустановщика С-735 в смену (оборудован механизмами захвата трактор типа С-100ГП с бульдозером Д-494)

$t_{чп}$= 2 мин – чистое время погружения сваи

$t_{ст}$ = 2мин- время на строповку сваи и установку отводных блоков

$t_{гор}$= 1мин -время подтаскивания сваи к копру

$t_{вер}$ = 2мин - время подъема сваи на копер с той же скоростью;

$t_{ус}$= 5мин - время установки сваи в направляющие копра;

$t_{ум}$= 4мин - время установки наголовника и молота на сваю;

$t_{оп}$=2мин -время опускания и установки сваи на грунт в проектное положение;

$t_{ко}$= 4мин- время, затрачиваемое на контроль направления погружения сваи;

$t_{рс}$= 1мин - время на расстраповку сваи;

$t_{пм}$ = 4мин - время на подъем молота и снятие наголовника;

$t_{мк}$= 10мин - время на маневры копра.

(Ответ: $П_т$ =12 свай/смену)

2.3. Промежуточная аттестация

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

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

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

2.3.1.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Роль строительных машин в строительстве. Базовые машины: требования, предъявляемые к ним и перспективы развития строительного машиностроения.

2. Виды рабочего оборудования экскаваторов, назначение. Определение производительности.

3.Технико-экономические показатели машин. Виды производительностей строительных машин.

4. Машины для подготовительных работ, устройство, принцип действия, область применения. Определение производительности.

5. Общая классификация строительных машин. Требования, предъявляемые к строительным машинам.

6. Автогрейдеры, устройство, классификация, область применения, производительность.

7. Виды и классификация соединений деталей машин. Основы их расчета на прочность.

8. Тракторы, тягачи, область применения, устройство, классификация.

9. Силовое оборудование и привод строительных машин.

10. Грузоподъемные машины, назначение, классификация, основные параметры.

11. Передачи строительных машин. Назначение и классификация, область применения. Их достоинства и недостатки.

12.Краны башенные, устройство, классификация, область применения, определение основных параметров.

13. Детали и узлы механических передач (оси, валы, муфты). Основы их расчета на прочность.

14. Краны самоходные, классификация, индексация, определение основных параметров.

15. Дайте общую схему системы электроавтоматики и опишите назначение элементов, входящих в нее.

16. Общие сведения о машинах непрерывного транспорта (конвейеры). Определение производительности.

17. Механические передачи, классификация, основные кинематические и силовые зависимости.

18. Виды рабочего оборудования экскаваторов, назначение, определение производительности. Индексация экскаваторов.

19. Передачи трением, назначение, область применения, основы расчета.

20. Какие приборы средств автоматики используются для контроля и регулирования скорости процесса, измерения размеров изделий и прочности бетона.

21. Передачи зацеплением (цепные, червячные, планетарные), назначение, основные параметры.

22. Общие сведения о машинах для земляных работ. Свойства грунта, влияющие на работу машин для земляных работ.

23

Общие сведения о машинах горизонтального безрельсового транспорта (автомобили, тракторы, тягачи).

24. Простые грузоподъемные машины (домкраты, тали, лебедки, подъемники). Их конструктивные схемы, основные параметры, область применения.

25. Классификация кранов, конструктивные схемы, устройство, область применения. Определение производительности.

26. Узлы механической трансмиссии (редукторы, реверс). Устройство, принцип действия.

27. Одноковшовые экскаваторы, классификация, устройство, область применения, определение производительности.

28. Узлы канатно-блочной передачи (канаты, блоки, барабаны, полиспасты). Область применения.

29. Экскаваторы, классификация, устройство. Многоковшовые экскаваторы, область применения, производительность.

30. Автомобили, область применения, устройство, классификация, понятие о колесной формуле.

31. Бульдозеры, устройство, область применения, классификация, определение производительности.

32. Общие понятия унификации и стандартизации СМ, агрегатный способ ремонта. Техническое обслуживание, ремонт СМ. Общие требования по технике безопасности при работе СМ.

33. Землеройно-транспортные машины, классификация, область применения.

34. Определение производительности.

35. Гидравлическая передача, принцип ее работы, элементы передач.

36. Машины для дробления, переработки и сортировки каменных материалов. Способы дробления.

37. Системы управления строительных машин, виды, область применения.

38. Машины и оборудование для приготовления и транспортирования бетонов и растворов. Конструктивные схемы, область применения.

39. Ходовое оборудование строительных машин. Классификация, область применения.

40. Машины для буровых работ и бестраншейной проходки грунта. Область

41. применения, классификация, принцип действия.

42. Понятие о кинематических схемах строительных машин, расчет основных зависимостей.

43. Скреперы, устройство, работа, классификация, определение производительности.

44. Пневматическое ходовое оборудование. Достоинства и недостатки. Основы тягового расчета пневматического ходового оборудования.

45. Партерная схема завода по приготовлению бетонов и растворов.

46. Ручные машины, определение, область применения, классификация. Требования, предъявляемые к ручным машинам.

47. Машины для земляных работ, классификация, область применения. Влияние свойств грунта на производительность машин.

48. Бетоносмесители циклического и непрерывного действия. Основные параметры, область применения. Определение производительности.

49. Основы расчета соединений деталей машин. Виды соединений и их применяемость.

50. Вертикальная схема завода по приготовлению бетонов и растворов.

51. Каков современный уровень механизации в строительстве? Укажите основные преимущества применения строительных машин.

52. Машины для гидромеханизации, буровых работ и бестраншейной проходки грунта. Область применения их в строительном производстве.

53. Определение технико-экономических показателей ЗТМ и пути повышения эффективности работы этих машин.

54. Лебедки строительные, кинематические схемы, область применения, расчет.

55. Какие различают категории производительностей строительных машин. Дайте определение каждой категории и приведите расчетные формулы.

56. Схемы и способы дробления каменных материалов. Щековые дробилки,

57. схема действия и определение основных параметров.

58. Что такое механизация, комплексная механизация и автоматизация в строительном производстве? Какова роль СМ в строительстве?

59. Погрузочно-разгрузочные машины. Назначение, основные типы, конструктивные схемы. Определение производительности одноковшовых погрузчиков.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений:

Задача 1. Определение производительности башенного крана.

Задание: определить требуемую высоту подъема крюка; подобрать марку башенного крана; определить продолжительность рабочего цикла без совмещения и при совмещении операций;

определить сменную производительность крана;

определить эффективность совмещения операций.

*Задача 2.*Тяговый расчет и определение производительности бульдозера.

Задание: записать условия движения бульдозера без буксования, рассчитать силу тяги, развиваемую двигателем трактора, определить силу тяги по сцеплению, определить величины сопротивлений при резании и транспортировании грунта бульдозером, оснащенным неповоротным отвалом с учетом уклона местности, проверить выполнение условий движения и определить эксплуатационную сменную производительность бульдозера.

2.3.1.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

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

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

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

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

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

3.2.Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится

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

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

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