



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова**

**Факультет природообустройства и лесного хозяйства**

**СОГЛАСОВАНО**

Декан факультета ПилХ

\_\_\_\_\_ /Соловьев Д.А./

«\_\_\_» августа 2012 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ /Ларионов С.В./

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.

**РАБОЧАЯ (МОДУЛЬНАЯ) ПРОГРАММА**

Дисциплина Машины и оборудование природообустройства и защиты окружаю-  
щей среды

Для специальности (специальность) 190207.65 Машины и оборудование  
природообустройства и защита окружающей среды

Кафедра Техносферная безопасность и транспортно-технологические  
машины

Курс 3,4

Семестр 6,7

Объем дисциплины:

Всего часов - 300

Из них: аудиторных –166

в т.ч. лекции – 44

лабораторные занятия-94

практический занятий-28

самостоятельная работа-134

в т.ч. курсовой проект-48

Форма итогового контроля: 6-й семестр-экзамен, 7-й семестр-экзамен, курсовой  
проект-7 семестр

Программу составили: к.т.н., доцент Русинов А.В.

## ***Введение***

Рабочая (модульная) программа:

- предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и студентов специальности 190207 Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды, участвующих в процессе изучения дисциплины;
- устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

## ***Раздел 1. Цель и задачи дисциплины***

Целью преподавания дисциплины "Машины и оборудование природообустройства" является изучение устройства, принцип работы и расчета строительных машин с учетом новейших достижений науки и техники, а так же экологических норм и правил.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**иметь представление** (понимать и уметь объяснить) о роли, значении и месте строительных машин в мелиоративном, гражданском и дорожном строительстве, а так же мероприятия проводимые данными машинами по защите окружающей среды.

**знать:**

- технические основы по инструкции, эксплуатации машин, передовые технологии конструирования и расчета машин в целом и их отдельных узлов.
- устройство и работу машин для земляных работ, машин и оборудования для переработки каменных материалов, бетонных, железобетонных и асфальтобетонных работ, машин для свайных работ и механизированного инструмента;
- методика расчета основных параметров землеройных машин;
- методику определения оптимальных параметров машин для отделки земляных сооружений;
- процесс взаимодействия рабочих органов землеройных и землеройно-транспортных машин с грунтом;
- устройство и работу строительных машин и отдельных механизмов;
- последовательность сборки и разборки машин;
- основные регулировки механизмов машин;
- технические характеристики основных типов машин;
- индексация и классификация строительных машин;
- работу машин по защите окружающей среды.

**уметь:**

- управлять строительными машинами и проводить их обслуживание;

- рассчитывать и устанавливать технологические параметры и режим работы строительных машин при производстве земляных и природоохран-ных работах;
- разрабатывать и осуществлять планы высокопроизводительного использования строительных машин;
- организовать правильное хранение техники;
- выполнять расчеты и конструировать основные узлы и агрегаты машин, осваивать конструкции перспективных машин;
- планировать и организовывать работу исполнителей в составе парка строительных, мелиоративных, дорожных машин и конструкторских бюро.

## ***Раздел 2. Исходные требования к подготовленности студентов***

Дисциплина относится к циклу специальных дисциплин.

Дисциплина "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды " состоит из 6 модулей:

1. Одноковшовые экскаваторы
2. Землеройно-транспортные машины
3. Строительные машины
4. Резание грунта рабочими органами
5. Расчет параметров землеройно-транспортных машин
6. Расчет параметров одноковшовых экскаваторов

1, 2 и 3 модули проходят в 6-м семестре, в 7-м семестре – 4, 5 и 6, плюс курсовой проект.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и навыках, полученных при изучении следующих дисциплин: высшая математика; физика; начертательная геометрия и черчение; гидравлика; теоретическая механика; сопротивление материалов; детали машин и ПТМ; электротехника; технология конструкционных материалов; основы взаимозаменяемости; тракторы и автомобили; гидравлические машины.

По завершению курса студент должен знать конструкцию и основы теоретического расчета всех строительных машин.

После изучения курса студенты проходят производственную эксплуатацию-ремонтную практику.

## ***Раздел 3. Содержание и методика входного контроля***

Входной контроль по дисциплине проводится в 6-м и 7-м семестрах. Этот вид контроля позволяет проверить исходный уровень знаний студента, его готовность к изучению данной дисциплины и дает возможность правильно выбрать методику изложения учебного материала.

Для успешного прохождения входного контроля студент должен продемонстрировать знание законов, определений, формул по базовым дисциплинам.

Входной контроль проводится на первом практическом занятии в форме письменного опроса. Контрольные вопросы указаны в приложении 1. Время на проведение входного контроля 10...15 мин. Максимальный рейтинг 15 баллов.

**Раздел 4. Содержание дисциплины «Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды»**

Таблица 1

Номера модулей и модульных единиц	Наименование модулей, наименование и содержание модульных единиц	Количество часов		Рейтинг, баллы
		аудиторные занятия	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5
<b>6 семестр</b>				
<b>Входной контроль</b>				<b>7</b>
<b>Модуль 1</b>	<b>Одноковшовые экскаваторы</b>	<b>42</b>	<b>13</b>	<b>15,5</b>
Лекция 1	<p><i>Тема и содержание лекции.</i></p> <p>Цель, задачи, структура курса «Строительные машины» их назначение, классификация и индексация строительных машин.</p> <p>Назначение, классификация и индексация строительных машин; понятие о типаже, унификации и стандартизации узлов и механизмов; механизмы и агрегаты общего назначения: рабочее оборудование; приводные устройства; силовое оборудование; система управления; ходовое оборудование; особенности выбора и использования строительных машин в условиях фермерских хозяйств и рыночной экономике</p>	2		
Лекция 2	<p><i>Тема и содержание лекции.</i></p> <p>Машины для земляных работ.</p> <p>Классификация машин для земляных работ; назначение и область применения ЭО и экскаваторов непрерывного действия; назначение и область применения ЗТМ; машины для уплотнения грунтов</p>	2		
1 лаб. раб.	<p><i>Название лабораторных работ.</i></p> <p>Рабочее оборудование и виды выполняемых работ по природообустройству</p>	2		0,5
2 лаб. раб.	Устройства для включения и выключения механизмов	2	1	0,5
3 лаб. раб.	Кинематические схемы	2	1	0,5
4 лаб. раб.	Лебедки	2	1	0,5
5 лаб. раб.	Напорные механизмы	2	1	0,5
6 лаб. раб.	Механизмы реверса	2	1	0,5
7 лаб. раб.	Механизм поворота	2	1	0,5

1	2	3	4	5
8 лаб. раб.	Ходовое оборудование ЭО 3-й размерной группы	2		0,5
9 лаб. раб.	Ходовое оборудование ЭО 4-й размерной группы	2		0,5
10 лаб. раб.	Система управления рабочими механизмами	2	1	0,5
11 лаб. раб.	Общее устройство экскаватора 3-й размерной группы	2	1	0,5
12 лаб. раб.	Общее устройство экскаваторов 4-й группы	2	1	0,5
13 лаб. раб.	Регулирование механизмов экскаватора	2		0,5
14 лаб. раб.	Рабочее оборудование ЭО с гидроприводом	2	1	0,5
15 лаб. раб.	Гидравлические схемы приводов	2		0,5
16 лаб. раб.	Механизм поворота	2		0,5
17 лаб. раб.	Общее устройство экскаватора 2-й размерной группы с гидроприводом	2	1	0,5
18 лаб. раб.	Общее устройство экскаватора 3-й размерной группы с гидроприводом	2	1	0,5
19 лаб. раб.	Общее устройство экскаватора 4-й размерной группы с гидроприводом	2	1	0,5
М1	Рубежный контроль			6
<b>Модуль 2</b>	<b>Землеройно-транспортные машины</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
	<i>Название лабораторных работ.</i>			
20 лаб. раб.	Общее устройство бульдозеров, виды земляных работ и по природообустройству	2	1	0,5
21 лаб. раб.	Общее устройство рыхлителей, земляные работы	2	1	0,5
22 лаб. раб.	Общее устройство скреперов и автоскреперов, виды земляных работ и по природообустройству	2	1	0,5
23 лаб. раб.	Общее устройство грейдеров и автогрейдеров и виды работ по природообустройству	2	1	0,5
24 лаб. раб.	Грейдер-элеваторы и струг-метатели	2	1	0,5
25 лаб. раб.	Цепные экскаваторы продольного копания	2	1	0,5
26 лаб. раб.	Роторные экскаваторы продольного копания	2	1	0,5
27 лаб. раб.	Экскаваторы поперечного копания	2	1	0,5
28 лаб. раб.	Стреловые экскаваторы радиального копания	2	1	0,5
29 лаб. раб.	Грунтоуплотняющие машины динамического и статического действия	2	1	0,5
М2	Рубежный контроль			6
<b>Модуль 3</b>	<b>Строительные машины</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>9,5</b>
	<i>Название лабораторных работ.</i>			
30 лаб. раб.	Машины и оборудование для гидромеханизации	2	1	0,5
31 лаб. раб.	Механизированный ручной инструмент	2	1	0,5

1	2	3	4	5
32 лаб. раб.	Машины для дробления каменных материалов	2	1	0,5
33 лаб. раб.	Машины для сортировки и мойки каменных материалов	2	1	0,5
34 лаб. раб.	Машины и оборудование для приготовления бетона	2	1	0,5
35 лаб. раб.	Оборудование для транспортировки, укладки и уплотнения бетонной смеси	2	1	0,5
36 лаб. раб.	Технология и виды работ по природообустройству и охране окружающей среды	2	1	0,5
МЗ	Рубежный контроль			6
<b>Творческий рейтинг</b>				<b>11</b>
<b>Выходной контроль (экзамен) проводится по расписанию экзаменационной сессией.</b>				<b>22</b>
<b>Итого за семестр</b>		<b>76</b>	<b>30</b>	<b>76</b>
<b>7 семестр</b>				
<b>Входной контроль</b>				<b>8</b>
<b>Модуль 4</b>	<b>Резание грунта рабочими органами</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>17</b>
Лекция 1	<i>Темы и содержание лекций.</i> Способы разработки грунтов. Классификация грунтов и их физико-механические свойства; способы разработки грунтов; экологические требования, предъявляемые к грунтам.	2		
Лекция 2	Рабочие органы машин и их взаимодействие с грунтом. Типы рабочих органов землеройных машин и их геометрические параметры; силы, действующие на плоский прямой клин; силы, действующие на косой клин; работа клина.	2		
Лекция 3	Резание грунта. Влияние различных факторов на сопротивление резанию грунта; основные методы определения сопротивления резанию грунтов; резание грунта вертикальными элементарными профилями; резание грунта двумя параллельными вертикальными профилями; уплотненное ядро и процесс его образования.	2		
Лекция 4	Резание грунтов периметрами. Определение сопротивления резания периметрами; влияние формы и расположения зубьев на сопротивление резанию; влияние площади сечения стружки на сопротивление резанию и удельное сопротивление резанию; влияние скорости движения рабочего органа на сопротивление резанию грунта.	2		

1	2	3	4	5
Лекция 5	Полное сопротивление копанью грунта. Элементы процесса копания; определение суммарного сопротивления копанью различными рабочими органами; удельное сопротивление грунта копанью резанию; тяговый и мощностной баланс ЗТМ.	2		
Лекция 6	Основные параметры бульдозеров. Назначение и классификация; выбор основных параметров бульдозеров и отвалов; перспективные направления совершенствования бульдозеров с рабочими органами интенсифицирующего действия; виды работ, выполняемые бульдозерами по природообустройству	2		
Лекция 7	Расчет бульдозера. Тяговый расчет бульдозера; определение мощности двигателя и выбор тягача; расчет производительности.	2		
1 лаб. раб.	<i>Название лабораторных занятий.</i> Определение твердости грунта	2	2	1
2 лаб. раб.	Влияние глубины резания на сопротивление резанию вертикальным профилем	2	2	1
3 лаб. раб.	Влияние угла резания вертикального профиля на сопротивление резания	2	2	1
4 лаб. раб.	Влияние угла заострения вертикального профиля на сопротивление резания	2	2	1
5 лаб. раб.	Влияние расстояния между вертикальными профилями на сопротивление резания	2	2	1
6 лаб. раб.	Влияние формы вырезаемой стружки на сопротивление резания	2	2	1
7 лаб. раб.	Влияние зубьев на сопротивление резания	2	2	1
8 лаб. раб.	Резание грунта горизонтальным профилем	2	2	1
9 лаб. раб.	Влияние глубины на сопротивление копанью отвалом бульдозера	2	2	1
10 лаб. раб.	Влияние угла захвата на сопротивление копанью отвалом бульдозера	2	2	1
11 лаб. раб.	Влияние глубины и угла захвата на сопротивление копанью отвалом бульдозера	2	2	1
М4	Рубежный контроль			6
<b>Модуль 5</b>	<b>Расчет параметров ЗТМ</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>14</b>
Лекция 8	<i>Темы и содержание лекций.</i> Расчетная схема сил, действующих на бульдозер. Общая схема сил; выбор расчетных положений при расчете на прочность; расчет на прочность.	2		
Лекция 9	Расчет скрепера. Основные параметры; тяговый расчет скрепера; определение производительности скрепера; работа скрепера по охране	2		

	окружающей среды.			
1	2	3	4	5
Лекция 10	Тяговый расчет скреперов с элеваторной загрузкой. Основные параметры скрепера с элеваторной загрузкой; тяговый расчет; схема сил действующих на скрепер; выбор расчетных положений скреперов.	2		
Лекция 11	Расчет автогрейдера. Назначение, классификация и конструктивные схемы; силы и реакции, действующие на автогрейдеры; основные параметры; тяговый расчет; расчет производительности; виды работ по природообустройству.	2		
Лекция 12	Расчет грейдер-элеватора. Назначение, классификация и основные параметры; тяговый расчет; производительность; поперечная устойчивость.	2		
Лекция 13	Расчет машин для разработки мерзлых грунтов. Методы разрушения мерзлых грунтов; основные параметры рыхлителей; типовой расчет рыхлителей; производительность рыхлителя.	2		
1 прак. зан.	<i>Название практических занятий.</i> Расчет бульдозера	4	4	2
2 прак. зан.	Расчет рыхлителя	4	4	2
3 прак. зан.	Расчет скрепера	4	4	2
4 прак. зан.	Расчет автогрейдера	4	4	2
М5	Рубежный контроль		4	6
<b>Модуль 6</b>	<b>Расчет параметров ЭО</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>12</b>
Лекция 14	<i>Темы и содержание лекций.</i> Основные параметры одноковшовых экскаваторов. Назначение, классификация; вывод и расчет основных параметров; расчет подъемного и напорного механизмов; определение мощности силовой установки; производительность; особенности расчета Э.О. с гидроприводом; тяговый расчет	2		
Лекция 15	Статический расчет ЭО Задачи статического расчета; уравновешивание поворотной платформы и рационального веса противовеса; определение общей устойчивости ЭО	2		



1	2	3	4	5
Лекция 16	<p>Основы теории и расчета экскаваторов непрерывного действия.</p> <p>Назначение и классификация экскаваторов непрерывного действия; расчет основных параметров многоковшовых цепных экскаваторов продольного копания; баланс мощности траншейных цепных экскаваторов продольного копания.</p>	2		
Лекция 17	<p>Роторные траншейные экскаваторы непрерывного действия.</p> <p>Определение основных параметров роторных экскаваторов; тяговой и мощностной баланс; расчетные схемы для определения устойчивости.</p>	2		
Лекция 18	<p>Машины для свайных работ.</p> <p>Назначение и область применения сваебойных машин; классификация машин для забивания свай; общее устройство и работа паровоздушных молотов, дизель молоты; гидравлические молоты; основные параметры.</p>	2		
Лекция 19	<p>Машины для погружения свай.</p> <p>Назначение и область применения сваепогружных машин; классификация машин; общее устройство и работа вибромолота и вибропогружатели; основные параметры.</p>	2		
Лекция 20	<p>Работы по природообустройству.</p> <p>Виды работ; расчет объемов работ; повышение производительности машин; экологические требования.</p>	2		
5 прак. зан.	<p><i>Наименование практических занятий.</i></p> <p>Расчет одноковшового экскаватора</p>	4	4	2
6 прак. зан.	Расчет кулачкового катка	4	4	2
7 прак. зан.	Расчет трамбующей машины	4	4	2
М6	Рубежный контроль		2	6
<b>Творческий рейтинг</b>				<b>12</b>
<b>Курсовой проект «Модернизация строительных машин»</b>			<b>48</b>	<b>48</b>
<b>Выходной контроль (экзамен) проводится по расписанию экзаменационной сессии</b>				<b>27</b>
<b>Итого за семестр</b>		<b>90</b>	<b>104</b>	<b>90</b>
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>166</b>	<b>134</b>	<b>166</b>

## ***Раздел 5. Краткая организационно-методическая характеристика дисциплины***

*Форма обучения* – групповая, индивидуальная при выполнении курсового проекта.

*Форма организации обучения* – теоретические: лекции, семинары, модули; практические – практические занятия, лабораторные работы, курсовое проектирование.

*Методы профессионального обучения.*

Методы теоретического обучения. Вербальные (словесные) – рассказ-объяснение (методические приемы – сочетание дедуктивных и индуктивных способов объяснений; сочетание слова и ТСО; сравнение). Беседа (эвристический метод) (методические приемы – объяснение причин, выявление последствий, доказательство). Наглядные – использование на занятиях натуральных средств наглядности: узлов, агрегатов, деталей; использование на занятиях изобразительных средств наглядности: плакатов, моделей, макетов, схем, кино-видео, мультимедиа.

Методы практического обучения. Лабораторно-практические методы – наблюдение, описание, анализ, синтез, исследование причин, исследование зависимостей.

«Активные» методы обучения. Выставки студенческих работ, выполнение задач творческого характера, проведение олимпиады по дисциплине.

Методы контроля. Устная проверка знаний учащихся, письменная проверка знаний, проверка умений выполнения практических работ, тестирование, рейтинговая оценка.

*Средства обучения.*

Натуральные объекты: образцы и коллекции материалов, деталей, учебно-производственное и лабораторное оборудование.

Изображения и отображения материальных объектов: модели, макеты, фото, рисунки, плакаты, экранно-звуковые средства (фильмы, видеоленты).

Средства обучения, представляющие описание предметов и явлений условными средствами: схемы, графики, книги.

Технические средства обучения: проекционная и звуковоспроизводящая аппаратура.

При чтении лекций используются технические средства обучения: мультимедийная установка, образцы оборудования, плакаты. Лабораторные работы двухчасовые с делением учебной группы на две подгруппы. Отчет по лабораторным занятиям осуществляется вне аудиторных часов в счет времени, запланированного для самостоятельной работы студента.

Текущий контроль осуществляется на практических занятиях в форме индивидуального устного собеседования. Максимальный рейтинг за каждое занятие указан в таблице 1. При этом учитывается прилежание студента, уровень знаний и активность работы на занятиях. Баллы распределяются следующим образом: прилежание (подготовка к работе, качество оформления тетради) - 20%, уровень знаний - 60%, активность работы - 20%. Рубеж-

ный контроль проводится после каждого модуля в форме письменного опроса и/или индивидуального устного собеседования.

### ***Раздел 6. Самостоятельная работа***

Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки специалиста 190207 Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды предусмотрена внеаудиторная (самостоятельная учебная работа).

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности: подготовку к лабораторным и практическим занятиям, выполнение курсового проекта, подготовку к рубежным и выходным контролям, изучение программного материала не вошедшего в лекционный курс и, наконец просто на углубленное изучение отдельных вопросов по дисциплине.

Всего на самостоятельную работу отводится 134 часа, из них 48 часов на выполнение курсового проекта. Следовательно, из оставшихся 86 часов на 3 курс приходится 30 часов и на 4 курс- 56 часов, которые распределяются следующим образом: на 3 курсе-13 часов отводится на изучение конструкции землеройно-транспортных машин, 10 часов- на изучение одноковшовых экскаваторов, 7 часов на изучение строительных машин.

На 4 курсе на изучение рабочих органов машин с целью создания новых конструкций и взаимодействия их со средой отводится 22 часа. Оставшиеся 34 часов студенты используют для приобретения навыков по расчету машин и оборудования природообустройства и охраны окружающей среды.

#### ***Курсовой проект***

Курсовой проект, его характеристика.

Цель курсового проектирования - закрепление знаний, полученных при изучении специального курса, и применение их к расчету и проектированию конструкций строительных машин, а так же использование машин при выполнении работ связанных с природообустройством и защитой окружающей среды.

Курсовой проект представляет собой самостоятельную работу, содержащую комплексную техническую разработку одной из поставленных задач по совершенствованию конструкций строительных машин. Технические расчеты и теоретические обоснования изменяемых величин машины, которые являются ее важнейшими составными элементами.

Проекты выполняются по трем направлениям:

- создание машины для выполнения определенного вида работ;
- конструирование сменного рабочего оборудования для выполнения дополнительного вида работ имеющейся машиной;
- модернизация всей машины в целях повышения производительности, надежности и долговечности или улучшения условий обслуживания машины и работы оператора.

Каждый курсовой проект содержит следующие разделы:

Вводная часть

трудоемкость 2 часа.

Техническое задание	2 часа
Техническое предложение	8 часов.
Эскизный проект	8 часов.
Технический проект	10 часов.
Требование техники безопасности и производственной санитарии	1 час.
Экология	2 часа.
Графическая часть (3 листа, формат – А-1)	15 часов.

Для обеспечения мотивации студентов вопросы по темам, вынесенным на самостоятельное изучение, используются при проведении рубежных и выходных контролей.

### ***Раздел 7. Система оценки результатов обучения***

Данная дисциплина подразумевает производить оценку знаний студента по креативному (творческому) уровню усвоения. По окончании дисциплины студент должен на основе полученных знаний решать конструкторские и инженерные задачи

При изучении дисциплины используется рейтинговая система оценки знаний, умения и навыков студента. Максимальные баллы, которые может набрать студент по видам контроля приведены в таблице 1.

При изучении дисциплины используется рейтинговая система оценка знаний, умений и навыков студентов. Максимальное количество баллов, которые может получить студент по видам контроля, приведено в таблице 2.

Итоговый рейтинг за  $R_{см}$  подсчитывается путем перевода учебных баллов в зачетные по формуле:

$$R_{см} = \frac{n B_{фак}}{B_{max}},$$

где  $n$  – аудиторных занятий по учебному плану;  $B_{max}$  – максимально возможная сумма учебных баллов, которую может набрать студент;  $B_{фак}$  – фактическая сумма баллов, набранная студентом.

Итоговый рейтинг проставляется в зачетную книжку студента и зачетно-экзаменационную ведомость.

Критериями оценки могут служить: глубина усвоения студентом учебного материала, умение применять полученные знания для решения конкретных профессиональных задач, объем полученных знаний. В каждом из этих критериев можно выделить три уровня.

Если все критерии соответствуют третьему уровню, то студенту проставляется максимальный рейтинг. Если все критерии соответствуют первому уровню – минимальный.

Таблица 2. Распределение максимального количества баллов.

Критерии	Уровень		
	1-й	2-й	3-й
Глубина усвоения учебного материала	Описательное изложение	Упрощенное объяснение	Объяснение на основе знания общих закономерностей, аналитических расчетов
Умение применять полученные знания	Для решения элементарных задач	Для выбора оптимального решения	Для самостоятельной формулировки задачи и ее оптимального решения
Объем усвоенного материала, % от программы	60...72	73...85	86...100

### ***Раздел 8. Содержание и методика выходного контроля***

В 6-м семестре в качестве выходного контроля предусмотрен экзамен. Вопросы выносимые на экзамен, охватывают учебный материал 1, 2 и 3 модулей и формируются на основе вопросов 1, 2 и 3-го рубежных контролей. Зачет проводится в форме устного собеседования. Студенты, набравшие по всем видам текущего контроля менее 45 баллов, к экзамену не допускаются. Набравшие свыше 45 баллов сдают - экзамен. Студенты, набравшие более 61 баллов, получают зачет без проведения собеседования.

Если студент по результатам входного, рубежных и выходного контролей набрал от 76 до 65 баллов, ему выставляется оценка «отлично», от 64 до 55 баллов – «хорошо» и от 54 до 45 баллов – «удовлетворительно».

Курсовой проект студенты должны выполнить и защитить до начала экзаменационной сессии. Студенты, не выполнившие курсовой проект, к экзаменам не допускаются.

В 7-м семестре в качестве выходного контроля предусмотрен экзамен. На экзамен выносятся учебный материал всего курса. Вопросы экзаменационных билетов формируются на основе всех модулей вопросов дисциплины (Приложение). Проводится экзамен в форме письменного опроса.

Студенты, набравшие менее 54 баллов, к экзамену не допускаются. Набравшие свыше 51 балла, сдают экзамен. Студентам, набравшим более 71 баллов, добавляются поощрительные баллы, и выставляется экзаменационная оценка без сдачи экзамена.

Если студент по результатам входного, рубежных и выходного контролей набрал от 90 до 77 баллов, ему выставляется оценка «отлично», от 76 до 66 баллов – «хорошо» и от 65 до 51 баллов – «удовлетворительно».

## ***Раздел 9. Материально-техническое обеспечение***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды» используются:

1. Действующие установки:
  - опорно-поворотная платформа ЭО-4111;
  - стенд для изучения процесса взаимодействия рабочего органа строительных и дорожных машин с грунтом;
  - измерительные комплексы МИГ-018, ИДЦ-1;
  - тельферы;
  - ручные машины;
  - бетоносмеситель.
2. Макеты:
  - экскаваторов;
  - бульдозеров;
  - рыхлителей;
  - автогрейдеров.
3. Мультимедийные приложения к лекциям:
  - работа строительных машин;
  - машины для добычи и переработки каменного материала;
  - конструкция землеройных и землеройно-транспортных машин;
  - конструкция грунтоуплотняющих машин и средства гидромеханизации.
4. Плакатная продукция:
  - серия плакатов по конструкции землеройных машин;
  - серия плакатов по конструкции землеройно-транспортных машин;
  - серия плакатов по конструкции средств гидромеханизации;
  - серия плакатов по конструкции грунтоуплотняющих машин;
  - серия плакатов по конструкции непрерывного транспорта.

## ***Раздел 10. Рекомендуемая литература***

### *а) основная литература:*

1. Русинов А.В., Кабанов О.В. Землеройно-транспортные машины. Часть 1. Бульдозеры и рыхлители. Методические указания к изучению дисциплины «Машины, оборудование природообустройства и защиты окружающей среды» студентами высших учебных заведений специальности 190207 «Машины, оборудование природообустройства и защиты окружающей среды». ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2006. – 24 с.
2. Русинов А.В., Кабанов О.В. Землеройно-транспортные машины. Часть 2. Скреперы, автогрейдеры, грейдеры. Методические указания к изучению дисциплины «Машины, оборудование природообустройства и защиты окружающей среды» студентами высших учебных заведений специаль-

ности 190207 «Машины, оборудование природообустройства и защиты окружающей среды». ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2006. – 24 с.

3. Акпасов В.А., Левченко С.А., Слюсаренко В.В., Миркин С.Н. Расчет бульдозера. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей: 171100 – Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды и 170400 – Машины и оборудование лесного комплекса, Изд-во СГАУ им. Н.И.Вавилова, Саратов, 2002г, 52с.
4. Русинов А.В., Соловьев Д.А., Слюсаренко В.В. Теория резания грунта. Методические указания к лабораторным работам. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2003. 72с.
5. Белецкий Б.Ф. Технология и механизация строительного производства: учебник. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 752с.
6. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: Справочное пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 592с.
7. Волков Д.П., Крикун В.Я. Строительные машины и средства малой механизации: Учебник. – М.: Мастерство, 2002. – 480с.
8. Ливчак И.Ф. Инженерная защита и управление развитием окружающей среды. М.: Колос, 2001, 159с.
9. Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации. М.: Высшая школа, 2001. –575 с.
10. Строительные машины: учебник. / Под ред. Кузин Э.Н. – М.: Машиностроение, 1990. – 496с.

б) дополнительная литература:

1. Журналы «Строительные и дорожные машины» и «Механизация строительства».
2. Баловнев В.И. Дорожно-строительные машины с рабочими органами интенсифицирующего действия. М., Машиностроение, 1982.
3. Строительные машины. Методическое указание. Саратов, 1991.
4. Экологическая экспертиза. Под ред. В.М. Питулько. М.: Академия, 2004, 480с.
5. Суриков В.В. Строительные машины для механизации гидромелиоративных работ. М., Агропромиздат, 1985.
6. Алексеева Т.В., Артемьев К.А., Бромберг А.Л. Дорожные машины, часть 1-я. Машины для земляных работ. М., Машиностроение, 1972.
7. Зеленин А.Н., Баловнев В.И., Керов И.П. Машины для земляных работ. М., Машиностроение, 1975.
8. Волков Д.П. Строительные машины. М., Высшая школа, 1988.
9. Васильев А.А. Дорожные машины. М., Машиностроение, 1987.
10. Беркман И.Л., Раннев А.В., Рейш А.К. Универсальные одноковшовые строительные экскаваторы. М., высшая школа, 1981.
11. Плешков Д.И., Хейдяц М.И., Яркин А.А. Бульдозеры, скреперы, грейдеры. М., высшая школа, 1980.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды»

1. Неразъемные соединения.
2. Типы редуционных клапанов.
3. Расчет на прочность при растяжении.
4. К какому классу относится К-70I?
5. Что называется напряжением, единица измерения?
6. К какому классу относится трактор Т-150?
7. Работа, ее определение и размерность.
8. Дайте расшифровку СЧ-15.
9. В чем различие между деформацией и перемещением?
10. Определение массы тела и ее размерность.
11. К какому классу относится трактор Т-150К?
12. Дайте расшифровку СТЗ ГОСТ380-71.
13. Что такое эпюра.
14. К какому классу относится трактор Т-130?
15. Определение момента инерции вращающихся масс.
16. Как называется инструмент для измерения диаметра валов, отверстий?
17. У какой стали выше предел прочности Ст3 или Сталь 45?
18. Положения четырехходового золотникового распределителя.
19. Условия статической определяемости механизма.
20. Какие стали можно подвергать закалке?
21. Виды нагрузок.
22. К какому классу относится трактор МТЗ-80?
23. Назначение храповых механизмов.
24. Назовите методы упрочняющей обработки.
25. Какие напряжения определяются при расчете заклепок?
26. Угловое ускорение.
27. Типы подвесок ходовой системы.
28. Основные требования к антифрикционным материалам?
29. Какие три задачи решают из условий прочности?
30. Типы ходовой системы тракторов.
31. Линейное ускорение.
32. Из какого материала изготавливаются подшипники качения?
33. Как определяют напряжение при растяжении, сжатии?
34. Размерность момента инерции.
35. К какому классу относится трактор ДЭТ-250?
36. Назначение нониуса измерительных инструментов.
37. Типы шпонок.
38. Насос типа НШ-64У, расшифровка.
39. Сопротивление качению.
40. Способы упрочнения стали.
41. Муфты - типы.



42. Отличив дизельного двигателя от карбюраторного.
43. Назначение конических зубчатых передач.
44. Не рабочие контуры валов имеют шероховатость  $R_z=100$  или  $R_z=20$ .
45. Передачи, назначение и типы.
46. Классификация поршневых насосов.
47. Кинематическая цепь.
48. Отличие чугуна от стали.
49. Фрикционные передачи, назначение.
50. Факторы, влияющие на коэффициент трения.
51. Что такое допуск посадки.
52. Зубчатые передачи, типы.
53. Дроссели, их назначение.
54. Аналитический метод силового расчета (метод проекций).
55. Что такое допуск.
56. Шаг зубчатого колеса.
57. Расшифровка насоса НШ-32У.
58. КПД механизма.
59. Термин - вал.
60. Виды напряжений.
61. Геометрический способ сложения сил.
62. К какому классу относится трактор ДТ-75.
63. Дайте расшифровку М-16х1,5.
64. Сформулируйте условия прочности при изгибе.
65. Схема планетарного редуктора.
66. Определение коэффициента трения качения.
67. К какому классу относится трактор Т-150К.

Вопросы рубежных контролей по дисциплине «Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды»

Модуль 1

1. Конструктивная схема ЭО с механическим приводом, оборудованного прямой лопатой.
2. Конструктивная схема ЭО с механическим приводом, оборудованного обратной лопатой.
3. Конструктивная схема ЭО с механическим приводом, оборудованного драглайном.
4. Конструктивная схема ЭО с механическим приводом, оборудованного грейфером.
5. Конструктивная схема гидрофицированного ЭО, оборудованного прямой лопатой.
6. Конструктивная схема гидрофицированного ЭО, оборудованного обратной лопатой.
7. Способ копания грунта прямой лопатой.
8. Способ копания грунта обратной лопатой.
9. Способ копания грунта драглайном.
10. Способ копания грунта грейфером.
11. Дайте расшифровку экскаватора ЭО-4112Б.
12. Дайте расшифровку экскаватора ЭО-4121А.
13. Назначение реверса.
14. Перечислите основные типы фрикционов.
15. Перечислите основные устройства для включения и выключения механизмов ЭО.
16. Как осуществляется напор у ЭО-4112Б с прямой лопатой?
17. Как осуществляется напор у ЭО-3111Г с прямой лопатой?
18. На каких экскаваторах для привода поворотной платформы применяют высокомоментные гидромоторы.
19. Назначение стабилизаторов переднего моста ЭО.
20. На каком экскаваторе имеются стабилизаторы переднего моста?
21. Типы гидронасосов и гидромоторов, применяемых на одноковшовых экскаваторах. Их преимущества и недостатки.
22. Классификация гидравлических схем приводов.
23. Назначение дифференциального золотника пневмосистемы экскаватора.
24. Назначение и место расположения клапана быстрого оттормаживания пневмосистемы экскаватора.
25. Назначение обгонной муфты на экскаваторе ЭО-4112Б.
26. Какой тип фрикциона использован для включения главной лебедки ЭО-4112Б.
27. Какой тип фрикциона использован для включения напорного механизма ЭО-4112Б.

28. Как регулируется толщина срезаемой стружки ковшем прямой лопаты экскаватора ЭО-3111Г?
29. Как регулируется толщина срезаемой стружки ковшем прямой лопаты экскаватора ЭО-4112Б?
30. На каком гидравлическом экскаваторе используется пневмосистема?
31. У какого экскаватора в рулевом управлении используется насос-дозатор.
32. На каком экскаваторе применяются высокомоментные гидромоторы?
33. Главный параметр одноковшового экскаватора.
34. Какие параметры характеризуют размерную группу одноковшового экскаватора?
35. Какой тип фрикциона использован для подъема стрелы ЭО-4112Б?
36. Рабочее давление в пневмосистеме?
37. С какой целью применяют двух ступенчатые пневмокомпрессоры?
38. С какой целью применяют двух-цилиндровые пневмокомпрессоры?
39. Назначение реверса пневмосистемы?
40. На какие подшипники опирается ведущая звездочка экскаватора ЭО-4112Б?

## Модуль 2

1. Назначение, конструкция цепных траншейных экскаваторов.
2. Назначение и устройство ЭТЦ-165А.
3. Назначение и устройство ЭТЦ-252А.
4. Назначение и устройство ЭТЦ-208В.
5. Что представляет собой рабочий орган ЭТЦ-165А.
6. Что представляет собой рабочий орган ЭТЦ-252А.
7. Что представляет собой рабочий орган ЭТЦ-208В.
8. Перечислите предохранительные устройства устанавливаемые на ЭТЦ.
9. Перечислите и расскажите об устройстве основных сборочных единицах трансмиссии ЭТЦ-165А.
10. Дайте классификацию экскаваторам непрерывного действия.
11. Охарактеризуйте структуру индексации экскаваторов продольного, поперечного и радиального копания.
12. Назначение и устройство ЭТР-134.
13. Назначение и устройство ЭТР-204А.
14. Охарактеризуйте рабочий орган ЭТР-134.
15. Охарактеризуйте рабочий орган ЭТР-204А.
16. Назначение планетарного редуктора в механизме привода рабочего органа ЭТР-204А.
17. Назначение и область применения МР-15.
18. Конструкция и устройство МР-15.
19. Охарактеризуйте рабочий орган МР-15.
20. Расскажите о гидравлической схеме МР-15.
21. По каким схемам может работать МР-15.
22. Расскажите о переводе с одной схемы работы МР-15 на другую.
23. Расскажите о ходовом устройстве МР-15.
24. Расскажите о кинематической схеме МР-15.
25. Назначение и область применения экскаваторов радиального копания.
26. Перечислите все транспортеры установленные на экскаваторах радиального копания.
27. Конструкция и устройство экскаватора радиального копания.
28. Дайте классификацию бульдозеров.
29. Назначение и область применения бульдозера с неповоротным отвалом.
30. Назначение и область применения бульдозера с поворотным отвалом.
31. Назначение и область применения рыхлителя.
32. Конструкция и устройство рабочего органа бульдозера с неповоротным отвалом.
33. Конструкция и устройство рабочего органа бульдозера с поворотным отвалом.
34. Перечислите и расскажите об основных элементах конструкции бульдозера с гидравлическим управлением. Их назначение.

35. Охарактеризуйте достоинства и недостатки гидравлической системы управления по сравнению с канатно-блочной.
36. Перечислите основные параметры отвала.
37. Как осуществляется изменение углов резания, захвата, и перекоса.
38. Схемы навески рыхлителя. Достоинства и недостатки.
39. Какие типы бульдозерных отвалов вы знаете.
40. Какова рациональная длина транспортирования грунта у бульдозеров и от чего она зависит.
41. Дайте классификацию скреперов по связи с тягачом и способу загрузки ковша.
42. Дайте классификацию скреперов по способу разгрузки ковша и системе управления.
43. Назначение и область применения скреперов.
44. Какова длина транспортирования грунта у скреперов и от чего она зависит.
45. Конструкция и основные элементы автоскрепера. Каковы их функции.
46. Конструкция и основные элементы прицепного скрепера. Каковы их функции.
47. Охарактеризуйте особенности конструкции ковшей скреперов со свободным и принудительным способами разгрузки.
48. В чем разница между принудительной и полупринудительной способе разгрузки.
49. Назначение и область применения скрепера с элеваторной загрузкой.
50. Каковы особенности конструкции скрепера с элеваторной загрузкой.
51. Преимущества и недостатки скрепера с элеваторной загрузкой.
52. Дайте классификацию автогрейдером.
53. Назначение и область применения автогрейдера.
54. Из каких частей состоит автогрейдер.
55. В каких положениях может быть установлен отвал автогрейдера. Функции такого положения.
56. Как осуществляются различные установки отвала автогрейдера.
57. Как осуществляются различные установки отвала прицепного грейдера.
58. Для чего и как производится наклон колес автогрейдера.
59. Какова колесная формула автогрейдера. Какие качества она характеризует.
60. Расскажите о гидравлической схеме атогрейдера.
61. Какие углы установки отвала автогрейдера вы знаете. Их функции.
62. Преимущества и недостатки грейдеров перед автогрейдерами.
63. Назначение и область применения грейдер-элеватора.
64. Конструкция грейдер-элеватора.
65. Отличительные особенности грейдер-элеватора.
66. Что такое гидромеханизация.
67. Что такое пульпа, удельный расход воды, объемная и весовая консистенция.

68. Преимущества и недостатки гидромеханизации.
69. Дайте классификацию землесосам.
70. Назначение и область применения земснарядов.
71. Конструкция и работа земснаряда.
72. Что такое свайный ход. Преимущества и недостатки.
73. Что такое роторный ход. Преимущества и недостатки.
74. Назначение и область применения гидромониторов.
75. Конструкция гидромонитора.
76. Назначение и конструкция гидроэлеваторов.
77. Схема и принцип работы гидроэлеватора.
78. Перечислите отличия землесоса от обычных насосов.

## Модуль 3

1. Классификация сваебойных молотов.
2. Принцип работы механических молотов.
3. Начертите принципиальную схему дизельного штангового молота, его преимущества и недостатки.
4. Начертите принципиальную схему дизельного трубчатого молота, его преимущества и недостатки.
5. Какие из молотов наиболее эффективны при погружении сваи в песчаные, глинистые и мерзлые грунты.
6. Начертите схемы паровоздушного молота простого действия и укажите основные его элементы.
7. Начертите принципиальную схему гидромолота.
8. Начертите принципиальную схему вибропогружателя.
9. Назначение и типы копров и копровых установок.
10. Начертите принципиальную схему вибромолота.
11. Классификация ручных машин.
12. Назначение и основные типы ручных машин.
13. Требования, предъявляемые к ручным машинам.
14. Преимущества и недостатки машин с электроприводом.
15. Что такое ударно-импульсный механизм.
16. Опишите конструкцию и принцип работы сверлильных машин.
17. Опишите конструкцию и принцип работы машин для резки металла.
18. Опишите конструкцию и принцип работы резьбозавертывающих машин.
19. Опишите конструкцию и принцип работы машин для обработки дерева.
20. Опишите конструкцию и принцип работы шлифовальных машин.
21. Опишите конструкцию и принцип работы машин ударного действия.
22. Перечислите способы уплотнения грунтов.
23. Классификация катков.
24. Перечислите виды катков статического действия и укажите области применения каждого вида.
25. Для каких грунтов оптимальным является укатка пневмоколесными катками.
26. Для каких грунтов оптимальным является укладка кулачковыми катками.
27. Перечислите виды кулачков применяемых на катках.
28. Начертите схему катка статического действия, принцип его работы.
29. Начертите схему катка динамического действия, принцип его работы.

## Модуль 4

1. Основные физико-механические свойства грунтов.
2. Влияние основных физико-механических свойств грунтов на процесс резания грунта.
3. Основные способы разработки грунтов.
4. Типы рабочих органов и их геометрические параметры.
5. Силы, действующие на плоский прямой клин.
6. Силы, действующие на косой клин.
7. Влияние различных факторов на сопротивление резания грунта.
8. Определение сопротивления резанию грунта вертикальным элементарным профилем.
9. Резание грунта двумя параллельными вертикальными профилями.
10. Определение сопротивления резания грунта горизонтальными профилями.
11. Влияние площади сечения стружки на сопротивление резания.
12. Влияние скорости движения рабочего органа на сопротивление резания.
13. Влияние формы расположения зубьев на сопротивление резанию грунта.
14. Перечислите элементы процесса копания.
15. Что такое суммарное сопротивление копанию грунта.
16. Определение суммарного сопротивления копанию грунта ковшом экскаватора.
17. Определение суммарного сопротивления копанию скрепера
18. Определение суммарного сопротивления копанию грунта отвалом бульдозера.
19. Особенности определения сопротивления резанию грунта ковшом гидрофицированного экскаватора.
20. Физический смысл числа ударов ударника ДорНИИ и его размерность.
21. Методика определения твердости почвы (сопротивление почвы вдавливаю).
22. Покажите графическую зависимость сопротивления резания грунта от глубины резания.
23. Покажите графическую зависимость сопротивления резания грунта от угла резания.
24. Покажите графическую зависимость сопротивления резания грунта от угла заострения.
25. Покажите графическую зависимость сопротивления резания грунта от расстояния между вертикальными элементарными профилями.
26. Покажите графическую зависимость сопротивления резания грунта от длины периметра при постоянной площади сечения срезаемой стружки.
27. Классификация грунтов по гранулометрическому составу.
28. Классификация грунтов по трудности разработки.



## Модуль 5

1. Определение сопротивления резанию мерзлого грунта.
2. Тяговый расчет рыхлителя.
3. Производительность рыхлителя.
4. Перспективные направления развития конструкции землеройно-транспортных машин.
5. Определение теоретической и действительной скорости ЗТМ.
6. Сопротивления, возникающие при работе машин для земляных работ.
7. Тяговый баланс ЗТМ.
8. Мощностной баланс ЗТМ.
9. Выбор основных параметров бульдозера.
10. Определение геометрических параметров отвалов бульдозеров.
11. Тяговый расчет бульдозера.
12. Определение мощности двигателя и выбор тягача для бульдозера.
13. Расчет производительности бульдозера.
14. Общая схема сил, действующих на бульдозер.
15. Выбор расчетных положений бульдозера при расчете на прочность.
16. Расчет основных параметров скрепера.
17. Тяговый расчет скрепера.
18. Определение производительности скрепера.
19. Задачи тягового расчета самоходного скрепера с элеваторной загрузкой.
20. Основные параметры скрепера с элеваторной загрузкой.
21. Тяговый расчет скрепера с элеваторной загрузкой.
22. Общая схема сил, действующих на скрепер и выбор расчетных положений.
23. Конструктивные схемы автогрейдеров и действующие силы и реакции.
24. Основные параметры автогрейдера.
25. Тяговый расчет автогрейдера.
26. Основные параметры грейдер-элеватора.
27. Тяговый расчет грейдер-элеватора.
28. Производительность грейдер-элеватора.

## Модуль 6

1. Основные параметры катков статического действия.
2. Тяговый расчет катков статического действия.
3. Расчет производительности катков.
4. Трамбующие и вибрационные грунтоуплотняющие машины.
5. Основные параметры одноковшовых экскаваторов и их расчет.
6. Определение максимальной толщины срезаемой стружки ковшем одноковшового экскаватора.
7. Определение сопротивления копания ковшем экскаватора по формуле Домбровского Г.Г.
8. Определение силы напора одноковшового экскаватора с механическим приводом.
9. Расчет механизмов поворота одноковшового экскаватора.
10. Определение производительности одноковшового экскаватора.
11. Ходовое оборудование одноковшового экскаватора.
12. Основные задачи статического расчета одноковшового экскаватора.
13. Методика определения уравновешенности поворотной платформы одноковшового экскаватора.
14. Определение рационального веса противовеса одноковшового экскаватора.
15. Определение общей устойчивости одноковшового экскаватора.
16. Основные расчетные положения при определении максимального усилия подъема одноковшового экскаватора.
17. Основные расчетные положения при определении активного усилия напора одноковшового экскаватора.
18. Определение мощности двигателя одноковшового экскаватора.
19. Расчетные схемы для определения устойчивости одноковшового экскаватора при движении.
20. Расчет основных параметров многоковшовых цепных экскаваторов продольного копания.
21. Расчет основных параметров многоковшовых цепных экскаваторов поперечного копания.
22. Расчет основных параметров роторных экскаваторов.
23. Расчетные схемы при определении устойчивости многоковшовых экскаваторов.
24. Определение поступательной скорости рабочего хода многоковшового экскаватора поперечного копания.

Вопросы выходного контроля по дисциплине «Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды»

6-й семестр

1. Конструктивная схема ЭО с механическим приводом, оборудованного прямой лопатой.
2. Конструктивная схема ЭО с механическим приводом, оборудованного обратной лопатой.
3. Конструктивная схема ЭО с механическим приводом, оборудованного драглайном.
4. Конструктивная схема ЭО с механическим приводом, оборудованного грейфером.
5. Конструктивная схема гидрофицированного ЭО, оборудованного прямой лопатой.
6. Конструктивная схема гидрофицированного ЭО, оборудованного обратной лопатой.
7. Способ копания грунта прямой лопатой.
8. Способ копания грунта обратной лопатой.
9. Способ копания грунта драглайном.
10. Способ копания грунта грейфером.
11. Дайте расшифровку экскаватора ЭО-4112Б.
12. Дайте расшифровку экскаватора ЭО-4121А.
13. Назначение реверса.
14. Перечислите основные типы фрикционов.
15. Перечислите основные устройства для включения и выключения механизмов ЭО.
16. Как осуществляется напор у ЭО-4112Б с прямой лопатой?
17. Как осуществляется напор у ЭО-3111Г с прямой лопатой?
18. На каких экскаваторах для привода поворотной платформы применяют высокомоментные гидромоторы.
19. Назначение стабилизаторов переднего моста ЭО.
20. На каком экскаваторе имеются стабилизаторы переднего моста?
21. Типы гидронасосов и гидромоторов, применяемых на одноковшовых экскаваторах. Их преимущества и недостатки.
22. Классификация гидравлических схем приводов.
23. Назначение дифференциального золотника пневмосистемы экскаватора.
24. Назначение и место расположения клапана быстрого оттормаживания пневмосистемы экскаватора.
25. Назначение обгонной муфты на экскаваторе ЭО-4112Б.
26. Какой тип фрикциона использован для включения главной лебедки ЭО-4112Б.
27. Какой тип фрикциона использован для включения напорного механизма ЭО-4112Б.
28. Как регулируется толщина срезаемой стружки ковшем прямой лопаты экскаватора ЭО-3111Г?
29. Как регулируется толщина срезаемой стружки ковшем прямой лопаты экскаватора ЭО-4112Б.
30. На каком гидравлическом экскаваторе используется пневмосистема?
31. У какого экскаватора в рулевом управлении используется насос-дозатор.
32. На каком экскаваторе применяются высокомоментные гидромоторы?
33. Главный параметр одноковшового экскаватора.
34. Какие параметры характеризуют размерную группу одноковшового экскаватора?
35. Какой тип фрикциона использован для подъема стрелы ЭО-4112Б?
36. Рабочее давление в пневмосистеме?
37. С какой целью применяют двух ступенчатые пневмокомпрессоры?
38. С какой целью применяют двух-цилиндровые пневмокомпрессоры?
39. Назначение реверса пневмосистемы?

40. На какие подшипники опирается ведущая звездочка экскаватора ЭО-4112Б?
41. На каком экскаваторе используется обычная муфта?
42. На каком экскаваторе имеются стабилизаторы?
43. Как регулируется натяжение приводной цепи редуктора ЭО-4112Б?
44. Назначение сервомеханизма в пневмосистеме ЭО-3311Г?
45. На каком экскаваторе применяются пневмокамерные муфты?
46. Какая основная система управления рабочими механизмами применена на экскаваторе ЭО-3311Г?
47. У какого экскаватора применяется один и тот же ковш для прямой и обратной лопаты?
48. На каком экскаваторе не используется пневмосистема?
49. Какое максимальное давление в гидросистеме ЭО-2621А.
50. Какое максимальное давление в гидросистеме ЭО-3322А?
51. Какое максимальное давление в гидросистеме ЭО-4121А?
52. Отличительные особенности экскаваторов ЭО-4121А и ЭО-4321А?
53. Отличительные особенности экскаваторов ЭО-3322А и ЭО-4321А?
54. Какой способ питания у гидромоторов экскаватора ЭО-2621А?
55. Какой способ питания у гидромоторов экскаватора ЭО-3322А?
56. Какой способ питания у гидромоторов экскаватора ЭО-4121А?
57. Как добиться совпадения плоскостей звездочек привода главного редуктора ЭО-4112Б.
58. Назначение и место установки маслолагоотделителя в пневмосистеме ЭО-4112Б?
59. Какая схема гидропривода у ЭО-2621А?
60. Какая схема гидропривода у ЭО-3322А?
79. Назначение, конструкция цепных траншейных экскаваторов.
80. Назначение и устройство ЭТЦ-165А.
81. Назначение и устройство ЭТЦ-252А.
82. Назначение и устройство ЭТЦ-208В.
83. Что представляет собой рабочий орган ЭТЦ-165А.
84. Что представляет собой рабочий орган ЭТЦ-252А.
85. Что представляет собой рабочий орган ЭТЦ-208В.
86. Перечислите предохранительные устройства устанавливаемые на ЭТЦ.
87. Перечислите и расскажите об устройстве основных сборочных единицах трансмиссии ЭТЦ-165А.
88. Дайте классификацию экскаваторам непрерывного действия.
89. Охарактеризуйте структуру индексации экскаваторов продольного, поперечного и радиального копания.
90. Назначение и устройство ЭТР-134.
91. Назначение и устройство ЭТР-204А.
92. Охарактеризуйте рабочий орган ЭТР-134.
93. Охарактеризуйте рабочий орган ЭТР-204А.
94. Назначение планетарного редуктора в механизме привода рабочего органа ЭТР-204А.
95. Назначение и область применения МР-15.
96. Конструкция и устройство МР-15.
97. Охарактеризуйте рабочий орган МР-15.
98. Расскажите о гидравлической схеме МР-15.
99. По каким схемам может работать МР-15.
100. Расскажите о переводе с одной схемы работы МР-15 на другую.
101. Расскажите о ходовом устройстве МР-15.
102. Расскажите о кинематической схеме МР-15.
103. Назначение и область применения экскаваторов радиального копания.
104. Перечислите все транспортеры установленные на экскаваторах радиального копания.
105. Конструкция и устройство экскаватора радиального копания.

106. Дайте классификацию бульдозеров.
107. Назначение и область применения бульдозера с неповоротным отвалом.
108. Назначение и область применения бульдозера с поворотным отвалом.
109. Назначение и область применения рыхлителя.
110. Конструкция и устройство рабочего органа бульдозера с неповоротным отвалом.
111. Конструкция и устройство рабочего органа бульдозера с поворотным отвалом.
112. Перечислите и расскажите об основных элементах конструкции бульдозера с гидравлическим управлением. Их назначение.
113. Какие механизмы входят в состав канатно-блочной системы управления. Каково их назначение.
114. Охарактеризуйте достоинства и недостатки гидравлической системы управления по сравнению с канатно-блочной.
115. Перечислите основные параметры отвала.
116. Как осуществляется изменение углов резания, захвата, и перекоса.
117. Схемы навески рыхлителя. Достоинства и недостатки.
118. Какие типы бульдозерных отвалов вы знаете.
119. Какова рациональная длина транспортирования грунта у бульдозеров и от чего она зависит.
120. Дайте классификацию скреперов по связи с тягачом и способу загрузки ковша.
121. Дайте классификацию скреперов по способу разгрузки ковша и системе управления.
122. Назначение и область применения скреперов.
123. Какова длина транспортирования грунта у скреперов и от чего она зависит.
124. Конструкция и основные элементы автоскрепера. Каковы их функции.
125. Конструкция и основные элементы прицепного скрепера. Каковы их функции.
126. Охарактеризуйте особенности конструкции ковшей скреперов со свободным и принудительным способами разгрузки.
127. В чем разница между принудительной и полупринудительной способе разгрузки.
128. Сколько групп гидроцилиндров применяется в скреперах с принудительной загрузкой. Их функции.
129. Назначение и область применения скрепера с элеваторной загрузкой.
130. Каковы особенности конструкции скрепера с элеваторной загрузкой.
131. Преимущества и недостатки скрепера с элеваторной загрузкой.
132. Дайте классификацию автогрейдеров.
133. Назначение и область применения автогрейдера.
134. Из каких частей состоит автогрейдер.
135. В каких положениях может быть установлен отвал автогрейдера. Функции такого положения.
136. Как осуществляются различные установки отвала автогрейдера.
137. Как осуществляются различные установки отвала прицепного грейдера.
138. Какое дополнительное рабочее оборудование применяется на автогрейдере. Его назначение.
139. Каково назначение кирковщика. Как он работает.
140. Для чего и как производится наклон колес автогрейдера.
141. Какова колесная формула автогрейдера. Какие качества она характеризует.
142. Расскажите о гидравлической схеме атогрейдера.
143. Какие углы установки отвала автогрейдера вы знаете. Их функции.
144. Преимущества и недостатки грейдеров перед автогрейдерами.
145. Назначение и область применения грейдер-элеватора.
146. Конструкция грейдер-элеватора.
147. Отличительные особенности грейдер-элеватора.
148. Что такое гидромеханизация.

149. Что такое пульпа, удельный расход воды, объемная и весовая консистенция.
150. Преимущества и недостатки гидромеханизации.
151. Дайте классификацию землесосам.
152. Назначение и область применения земснарядов.
153. Конструкция и работа земснаряда.
154. Что такое свайный ход. Преимущества и недостатки.
155. Что такое роторный ход. Преимущества и недостатки.
156. Назначение и область применения гидромониторов.
157. Конструкция гидромонитора.
158. Назначение и конструкция гидроэлеваторов.
159. Схема и принцип работы гидроэлеватора.
160. Перечислите отличия землесоса от обычных насосов.
161. Назначение и устройство земснарядов первой группы.
162. Назначение и устройство земснарядов с электроприводом.
163. Классификация сваебойных молотов.
164. Принцип работы механических молотов.
165. Начертите принципиальную схему дизельного штангового молота, его преимущества и недостатки.
166. Начертите принципиальную схему дизельного трубчатого молота, его преимущества и недостатки.
167. Какие из молотов наиболее эффективны при погружении свай в песчаные, глинистые и мерзлые грунты.
168. Начертите схемы паровоздушного молота простого действия и укажите основные его элементы.
169. Начертите принципиальную схему гидромолота.
170. Начертите принципиальную схему вибропогружателя.
171. Назначение и типы копров и копровых установок.
172. Начертите принципиальную схему вибромолота.
173. Классификация ручных машин.
174. Назначение и основные типы ручных машин.
175. Требования, предъявляемые к ручным машинам.
176. Преимущества и недостатки машин с электроприводом.
177. Что такое ударно-импульсный механизм.
178. Опишите конструкцию и принцип работы сверлильных машин.
179. Опишите конструкцию и принцип работы машин для резки металла.
180. Опишите конструкцию и принцип работы резьбозавертывающих машин.
181. Опишите конструкцию и принцип работы машин для обработки дерева.
182. Опишите конструкцию и принцип работы шлифовальных машин.
183. Опишите конструкцию и принцип работы машин ударного действия.
184. Перечислите способы уплотнения грунтов.
185. Классификация катков.
186. Перечислите виды катков статического действия и укажите области применения каждого вида.
187. Для каких грунтов оптимальным является укатка пневмоколесными катками.
188. Для каких грунтов оптимальным является укладка кулачковыми катками.
189. Какие факторы оказывают влияние на уплотнение грунта.
190. Перечислите виды кулачков применяемых на катках.
191. Начертите схему катка статического действия, принцип его работы.
192. Начертите схему катка динамического действия, принцип его работы.

1. Основные физико-механические свойства грунтов.
2. Влияние основных физико-механических свойств грунтов на процесс резания грунта.
3. Основные способы разработки грунтов.
4. Типы рабочих органов и их геометрические параметры.
5. Силы, действующие на плоский прямой клин.
6. Силы, действующие на косой клин.
7. Влияние различных факторов на сопротивление резания грунта.
8. Образование уплотненного ядра.
9. Определение сопротивления резанию грунта вертикальным элементарным профилем.
10. Резание грунта двумя параллельными вертикальными профилями.
11. Определение сопротивления резания грунта горизонтальными профилями.
12. Влияние площади сечения стружки на сопротивление резания.
13. Влияние скорости движения рабочего органа на сопротивление резания.
14. Влияние формы расположения зубьев на сопротивление резанию грунта.
15. Перечислите элементы процесса копания.
16. Что такое суммарное сопротивление копанию грунта.
17. Определение суммарного сопротивления копанию грунта ковшом экскаватора.
18. Определение суммарного сопротивления копанию скрепера
19. Определение суммарного сопротивления копанию грунта отвалом бульдозера.
20. Особенности определения сопротивления резанию грунта ковшом гидрофицированного экскаватора.
21. Физический смысл числа ударов ударника ДорНИИ и его размерность.
22. Покажите графическую зависимость сопротивления резания грунта от глубины резания.
23. Покажите графическую зависимость сопротивления резания грунта от длины периметра при постоянной площади сечения срезаемой стружки.
24. Классификация грунтов по гранулометрическому составу.
25. Классификация грунтов по трудности разработки.
26. Определение сопротивления резанию мерзлого грунта.
27. Методы разрушения мерзлых грунтов.
28. Тяговый расчет рыхлителя.
29. Производительность рыхлителя.
30. Перспективные направления развития конструкции землеройно-транспортных машин.
31. Пути совершенствования конструкций бульдозера.
32. Определение ведущего момента и касательной силы тяги движения ЗТМ.
33. Определение теоретической и действительной скорости ЗТМ.
34. Сопротивления, возникающие при работе машин для земляных работ.
35. Тяговый баланс ЗТМ.
36. Мощностной баланс ЗТМ.
37. Выбор основных параметров бульдозера.
38. Определение геометрических параметров отвалов бульдозеров.
39. Тяговый расчет бульдозера.
40. Определение мощности двигателя и выбор тягача для бульдозера.
41. Расчет производительности бульдозера.
42. Общая схема сил, действующих на бульдозер.
43. Выбор расчетных положений бульдозера при расчете на прочность.
44. Расчет основных параметров скрепера.
45. Тяговый расчет скрепера.

46. Определение производительности скрепера.
47. Задачи тягового расчета самоходного скрепера с элеваторной загрузкой.
48. Основные параметры скрепера с элеваторной загрузкой.
49. Тяговый расчет скрепера с элеваторной загрузкой.
50. Общая схема сил, действующих на скрепер и выбор расчетных положений.
51. Конструктивные схемы автогрейдеров и действующие силы и реакции.
52. Основные параметры автогрейдера.
53. Тяговый расчет автогрейдера.
54. Основные параметры грейдер-элеватора.
55. Тяговый расчет грейдер-элеватора.
56. Производительность грейдер-элеватора.
57. Основные параметры катков статического действия.
58. Тяговый расчет катков статического действия.
59. Расчет производительности катков.
60. Трамбующие и вибрационные грунтоуплотняющие машины.
61. Основные параметры одноковшовых экскаваторов и их расчет.
62. Определение максимальной толщины срезаемой стружки ковшем одноковшового экскаватора.
63. Определение сопротивления копания ковшем экскаватора по формуле Домбровского Г.Г.
64. Определение силы напора одноковшового экскаватора с механическим приводом.
65. Общая методика расчета подъемного и напорного механизмов одноковшового экскаватора.
66. Расчет механизмов поворота одноковшового экскаватора.
67. Определение производительности одноковшового экскаватора.
68. Ходовое оборудование одноковшового экскаватора.
69. Основные задачи статического расчета одноковшового экскаватора.
70. Методика определения уравновешенности поворотной платформы одноковшового экскаватора.
71. Определение рационального веса противовеса одноковшового экскаватора.
72. Определение общей устойчивости одноковшового экскаватора.
73. Основные расчетные положения при определении максимального усилия подъема одноковшового экскаватора.
74. Основные расчетные положения при определении акимвного усилия напора одноковшового экскаватора.
75. Определение мощности двигателя одноковшового экскаватора.
76. Расчетные схемы для определения устойчивости одноковшового экскаватора при движении.
77. Расчет основных параметров многоковшовых цепных экскаваторов продольного копания.
78. Расчет основных параметров многоковшовых цепных экскаваторов поперечного копания.
79. Расчет основных параметров роторных экскаваторов.
80. Расчетные схемы при определении устойчивости многоковшовых экскаваторов.
81. Определение поступательной скорости рабочего хода многоковшового экскаватора поперечного копания.
82. Расчетные положения прямой лопаты экскаватора при определении уравновешенности поворотной платформы.



## Вопросы самостоятельной работы

## 6-й семестр

1. На каком экскаваторе используется обычная муфта?
2. На каком экскаваторе имеются стабилизаторы?
3. Как регулируется натяжение приводной цепи редуктора ЭО-4112Б?
4. Назначение сервомеханизма в пневмосистеме ЭО-3311Г?
5. На каком экскаваторе применяются пневмокамерные муфты?
6. Какая основная система управления рабочими механизмами применена на экскаваторе ЭО-3311Г?
7. У какого экскаватора применяется одни и тот же ковш для прямой и обратной лопаты?
8. На каком экскаваторе не используется пневмосистема?
9. Какое максимальное давление в гидросистеме ЭО-2621А.
10. Какое максимальное давление в гидросистеме ЭО-3322А?
11. Какое максимальное давление в гидросистеме ЭО-4121А?
12. Отличительные особенности экскаваторов ЭО-4121А и ЭО-4321А?
13. Отличительные особенности экскаваторов ЭО-3322А и ЭО-4321А?
14. Какой способ питания у гидромоторов экскаватора ЭО-2621А?
15. Какой способ питания у гидромоторов экскаватора ЭО-3322А?
16. Какой способ питания у гидромоторов экскаватора ЭО-4121А?
17. Как добиться совпадения плоскостей звездочек привода главного редуктора ЭО-4112Б.
18. Назначение и место установки маслолагоотделителя в пневмосистеме ЭО-4112Б?
19. Какая схема гидропривода у ЭО-2621А?
20. Какая схема гидропривода у ЭО-3322А?
21. Какие механизмы входят в состав канатно-блочной системы управления. Каково их назначение.
22. Сколько групп гидроцилиндров применяется в скреперах с принудительной загрузкой. Их функции.
23. Какое дополнительное рабочее оборудование применяется на автогрейдер. Его назначение.
24. Каково назначение кирковщика. Как он работает.
25. Назначение и устройство земснарядов первой группы.
26. Назначение и устройство земснарядов с электроприводом.
27. Какие факторы оказывают влияние на уплотнение грунта.

## 7-й семестр

1. Образование уплотненного ядра.
2. Определение коэффициента наполнения.
3. Определение коэффициента разрыхления.
4. Определение плотности грунта и ее показатель.
5. Методы разрушения мерзлых грунтов.
6. Пути совершенствования конструкций бульдозера.
7. Определение ведущего момента и касательной силы тяги движения ЗТМ.
8. Общая методика расчета подъемного и напорного механизмов одноковшового экскаватора.
9. Расчетные положения прямой лопаты экскаватора при определении уравновешенности поворотной платформы.

## Приложение 5

## Учебный график изучения дисциплины «Машины и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды»

Вид занятий	Всего часов	НЕДЕЛЯ																	
		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я	8-я	9-я	10-я	11-я	12-я	13-я	14-я	15-я	16-я	17-я	18-я
		Номера тем лекций, лабораторных работ, практических занятий																	
		6-й семестр																	
		Модуль I						Модуль II						Модуль III					
Лекции	4	1, 2																	
Лабораторные работы	72	1, 2	3, 4	5, 6	7, 8	9, 10	11, 12	13, 14	15, 16	17, 18	19, 20	21, 22	23, 24	25, 26	27, 28	29, 30	31, 32	33, 34	35, 36
<b>Рубежный контроль</b>	6										M1					M2			M3, BK

Вид занятий	Всего часов	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я	8-я	9-я	10-я	11-я	12-я	13-я	14-я	15-я	16-я	17-я
		Номера тем лекций, лабораторных работ, практических занятий																
		7-й семестр																
		Модуль IV					Модуль V					Модуль VI						
		Лекции	40	1, 2, 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Лабораторные работы	22		1, 2	3, 4	5, 6	7, 8	9,10	11										
Практические занятия	28								1	2	3	4		5	6	7		
<b>Рубежный контроль</b>	6							M4					M5					M6, BK