

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 07.05.2024 17:13:40  
Уникальный программный ключ: «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН  
Н.С. Захаров  
« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина	Машины для земляных работ
специальность	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
специализация	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
квалификация	инженер
программа	специалитет
форма обучения	очная
курс	5
семестр	9

Аудиторные занятия	114 – часов, в т.ч.:
лекции	38– часа
практические занятия	38 часов
лабораторные занятия	38– часов
Самостоятельная работа	174 часа, в т.ч.:
Курсовая работа	– 9 семестр
Расчётно-графические работы	– не предусмотрены
Контрольная работа	– не предусмотрена
Вид промежуточной аттестации:	
Зачёт	– не предусмотрен
Экзамен	– 9 семестр
Общая трудоемкость	– 288 ч. (8 зач. ед.)

Тюмень 2019

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства от 11 августа 2016 г. №1022 Министерства науки РФ.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Транспортные и технологические системы».

ПРОТОКОЛ № 1 от «30» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой  Ш.М. Мерданов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  Т.М. Мадьяров  
(подпись)

«30» 08 2019 г.

Разработчик:  
доцент кафедры ТТС  
mail: zakirzakovgg@tyuiu.ru

 Г.Г. Закирзаков

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине

Машины для земляных работ

на 2020/2021 учебный год

В рабочую учебную программу вносятся следующие дополнения (изменения):

В 2020/2021 учебном году изменения в рабочую программу по дисциплине «Машины для земляных работ» не вносились

---

---

---

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес

Доцент кафедры ТТС, к.т.н., доцент  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

Г.Г. Закирзаков

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТТС». Протокол от «31» 08 2020г. № 1

Заведующий кафедрой  Ш.М. Мерданов  
(подпись)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы  
«Подъемно-транспортные,  
строительные, дорожные  
средства и оборудование»

  
(подпись)

Т.М. Мадьяров

«31» 08 2020г.

### 1. Цели и задачи дисциплины:

Цель курса – сформировать у обучающихся систему знаний в области создания и эксплуатации машин для земляных работ, об основах современных методов организации строительных работ и других технологий, где используются указанные машины.

Задачи курса:

1. Сформировать систему представления об устройстве, рабочих процессах, теории расчета машин для земляных работ, а также тенденциях и перспективах их развития.
2. Обеспечить приобретение навыков проектирования машин с учетом нормативных документов, с использованием вычислительной техники.
3. Обеспечить приобретение навыков рационального применения МЗР в конкретных условиях эксплуатации с соблюдением техники безопасности и законов об охране труда и охране окружающей среды.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Машины для земляных работ» относится к базовой части блока Б.1 Б.33. Выходные знания, умения и компетенции используются как база для изучения дисциплин, рассматривающих конструкцию, теорию, вопросы эксплуатации машин и оборудования отрасли.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Номер/ индекс компетенци й	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	современные информационные технологии; структуру программного обеспечения	работать с современными средствами оргтехники, компьютером как средством управления	навыками использования библиотеки и компьютера как средств получения новой информации
ПК-6	способностью использовать прикладные программы	основы прикладных программ	применять прикладные программы для	расчетными методами, методами

	расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	расчета узлов, агрегатов и систем	расчета систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	расчета и обработки статистических данных, программными комплексами (CAD/CAM/CAE-системами и др.)
ПСК-2.9	способность проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ	стандартные испытания средств механизации и автоматизации	проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ	Навыками испытания средств механизации и автоматизации

#### 4. Содержание учебного материала

##### 4.1. Содержание дисциплины

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование раздела дисциплины</i>	<i>Содержание раздела дисциплины</i>
1.	Общая классификация машин	Общая классификация машин для земляных работ. Краткий очерк развития землеройной техники. Основные тенденции развития МЗР.
2.	Общие сведения о грунтах	Общие сведения о грунтах. Физико-механические свойства грунтов. Производственные классификации грунтов.
3.	Взаимодействие рабочих органов со средой	Способы разрушения грунтов при разработке. Сопротивление грунтов копанью. Основные закономерности и особенности резания грунтов.
4.	Землеройные машины	<p>Классификация одноковшовых экскаваторов (ЭО). Конструктивные схемы, процессы работы и условия применения рабочего оборудования ЭО с гибкой подвеской и гидрофицированных ЭО. Общий расчет ЭО: определение основных конструктивных параметров, расчет главной рабочей нагрузки, расчет основных исполнительных механизмов, статический расчет.</p> <p>Многоковшовые экскаваторы. Общие сведения и область применения в строительстве. Классификация. Многоковшовые цепные траншекопатели и роторные траншейные экскаваторы: кинематические особенности рабочего процесса, конструктивные особенности,</p>

		общий расчет.
5.	Землеройно-транспортные машины	Скреперы. Общие сведения. Классификация. Производительность. Конструкции. Общий расчет. Автогрейдеры. Общие сведения. Классификация. Конструкции. Особенности общего расчета. Бульдозеры. Общие сведения. Классификация. Области применения. Общий расчет.
6.	Машины для подготовительных работ	Классификация способов разработки вечномерзлых грунтов. Особенности взаимодействия рабочих органов с вечномерзлым грунтом. Активные рабочие органы. Комбинированные способы разработки. Рыхлители: общие сведения, классификация, конструкции, общий расчет. Кусторезы и корчеватели: общие сведения, классификация, конструкции, общий расчет. Гидромониторы. Грунтовые насосы, землесосные установки и снаряды. Эксплуатационные расчеты при гидромеханизации земляных работ.

#### 4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечиваемых дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Машины для строительства и содержания дорог	+	+	+			+	
Основы автоматизированного проектирования	+	+	+				+
Технические основы создания машин	+	+	+	+	+		+

#### 4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Практ. зан., час.	Лаб. зан., час.	Семинары, час.	СРС, час.	Всего, час.
1.	Общая классификация машин	6	6	6	-	24	
2.	Общие сведения о грунтах	6	6	6	-	30	
3.	Взаимодействие рабочих органов со средой	6	6	6	-	30	
4.	Землеройные машины	8	8	8	-	30	
5.	Землеройно-транспортные машины	6	6	6	-	30	

6.	Машины для подготовительных работ	6	6	6	-	30	
Всего:		38	38	38	-	174	288

#### 4.4. Перечень лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела (модуля) и темы дисцип.</i>	<i>Наименование лекции</i>	<i>Трудоемкость (час.)</i>	<i>Формируемые компетенции</i>	<i>Методы организации учебного процесса</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1.	Общая классификация машин	Общая классификация машин для земляных работ. Краткий очерк развития землеройной техники. Основные тенденции развития МЗР	6	ОПК-1, ПК-6, ПСК-2.9	лекция-визуализация PowerPoint в диалоговом режиме
2.	Общие сведения о грунтах	Общие сведения о грунтах. Физико-механические свойства грунтов. Производственные классификации грунтов	6		
3.	Взаимодействие рабочих органов со средой	Способы разрушения грунтов при разработке. Сопротивление грунтов копанью. Основные закономерности и особенности резания грунтов.	6		
4.	Землеройные машины	Классификация одноковшовых экскаваторов (ЭО). Конструктивные схемы, процессы работы и условия применения рабочего оборудования ЭО с гибкой подвеской и гидрофицированных ЭО. Общий расчет ЭО: определение основных конструктивных параметров, расчет главной рабочей нагрузки, расчет основных исполнительных механизмов, статический расчет. Многоковшовые экскаваторы. Общие сведения и область	8		

		<p>применения в строительстве.  Классификация.  Многоковшовые цепные траншекопатели и роторные траншейные экскаваторы:  кинематические особенности рабочего процесса,  конструктивные особенности, общий расчет.</p>			
5.	Землеройно-транспортные машины	<p>Скреперы. Общие сведения.  Классификация.  Производительность.  Конструкции. Общий расчет.  Автогрейдеры. Общие сведения.  Классификация.  Конструкции.  Особенности общего расчета.  Бульдозеры. Общие сведения.  Классификация. Области применения. Общий расчет.</p>	6		
6.	Машины для подготовительных работ	<p>Классификация способов разработки вечномерзлых грунтов. Особенности взаимодействия рабочих органов с вечномерзлым грунтом. Активные рабочие органы.  Комбинированные способы разработки.  Рыхлители: общие сведения, классификация, конструкции, общий расчет.  Кусторезы и корчеватели: общие сведения, классификация, конструкции, общий расчет.  Гидромониторы.  Грунтовые насосы, землесосные установки и снаряды.</p>	6		

		Эксплуатационные расчеты при гидромеханизации земляных работ.			
<b>ИТОГО:</b>			38		

#### 4.5. Перечень тем практических работ

<i>№ п/п</i>	<i>№ темы</i>	<i>Темы практических работ</i>	<i>Трудоемкость (час.)</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Формируемые компетенции</i>	<i>Методы преподавания</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	2	Расчет сил резания и копания.	7	Письменная работа, устный опрос	ОПК-1, ПК-6, ПСК-2.9	Работа в малых группах
2	3	Расчет устойчивости ЭО.	8			
3	4	Тяговый расчет ЗТМ.	8			
4	4	Расчет гидросистемы ЭО.	7			
5	5	Кинематические расчеты ЭО.	8			
<b>Итого:</b>			<b>38</b>			

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ

<i>№ п/п</i>	<i>№ темы</i>	<i>Темы практических работ</i>	<i>Трудоемкость (час.)</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Формируемые компетенции</i>	<i>Методы преподавания</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	2	Определение категории грунта плотномером ДорНИИ.	6	Письменная работа, устный опрос	ОПК-1, ПК-6, ПСК-2.9	Работа в малых группах
2	3	Рабочее оборудование одноковшовых экскаваторов.	8			
3	4	Гидравлическое оборудование одноковшовых экскаваторов.	8			
4	4	Изменение физико-механических свойств грунта при замерзании.	8			
5	5	Определение сил сопротивления резанию клыком рыхлителя.	8			
<b>Итого:</b>			<b>38</b>			

#### 4.7. Перечень тем для самостоятельной работы

<i>№ раздела</i>	<i>Наименование самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Формируемые компетенции</i>
1	Природа прочности и разрушения грунтов. Физико-механические свойства мерзлых грунтов	15	Письменная работа, тестирование	ОПК-1, ПК-6, ПСК-2.9

2	Различные способы расчета сил резания грунтов. Расчет сил копания по силам резания	15	Письменная работа, тестирование
2	Основные элементы конструкций одноковшовых экскаваторов: стрела, рукоять, ковш, поворотная платформа, ходовое оборудование	18	Письменная работа, тестирование
2	Основы теории производительности ЭО. Техническая, эксплуатационная и теоретическая производительность	18	Письменная работа, тестирование
2	Многоковшовые экскаваторы поперечного резания: технологические особенности рабочего процесса, конструкции, особенности общего расчета. Общие сведения о роторных поворотных экскаваторах	18	Письменная работа, тестирование
3	Особенности взаимодействия скреперного ковша с грунтом	18	Письменная работа, тестирование
3	Особенности рабочего процесса и взаимодействия рабочего органа автогрейдера с грунтом	18	Письменная работа, тестирование
3	Автоматизация рабочего процесса автогрейдера	18	Письменная работа, тестирование
5	Особенности конструкции и расчета кусторезов и корчевателей	18	Письменная работа, тестирование
5	Особенности взаимодействия колесного движителя с грунтом	18	Письменная работа, тестирование
Всего часов		<b>174</b>	

### 5. Примерная тематика курсовых проектов (работ):

1. ЭО обр. лопата для работы в стесненных условиях
2. Драглайн с ковшом  $V=1.5 \text{ м}^3$
3. ЭО 4р.г. обр. лопата для липких грунтов
4. Бульдозер для работы в стесненных условиях
5. ЭО 4р.г. обр. лопата повышенной производительности
6. Бульдозер для работы на липких грунтах
7. Скрепер с принудительной выгрузкой ковша
8. Скрепер с принудительной загрузкой ковша
9. Бульдозер на базе тр. Т-170 с поворотным отвалом
10. Автогрейдер с шириной отвала 3.7 м
11. Скрепер прицепной с объемом ковша  $5 \text{ м}^3$
12. Скрепер самоходный с объемом ковша  $10 \text{ м}^3$
13. Рыхлитель с 3-х звенной подвеской
14. Рыхлитель с 4-х звенной подвеской
15. Роторный траншейный экскаватор с  $H_{тр}=2.5 \text{ м}$
16. Цепной траншейный экскаватор с  $H_{тр}=4 \text{ м}$
17. Баровая машина с  $H_{щ}=1 \text{ м}$
18. Рыхлитель с  $H_{р}=1,5 \text{ м}$
19. Бульдозер с уменьшенной энергоемкостью копания

20. Дорожная фреза с Нщ=1 м
21. Скрепер с уменьшенной энергоемкостью копания
22. Цепной траншейный экскаватор с размером траншеи 0,5\*2,8 м
23. Рыхлитель на тракторе с тягой 300 кН с уменьшенной энергоемкостью копания
24. Бульдозер с выдвижным отвалом
25. ЭО с изменяемой длиной рукояти
26. Автогрейдер с уменьшенной энергоемкостью копания
27. Роторный траншейный экскаватор с размером траншеи 1\*2 м
28. Бульдозер на пневмоколенном шасси.
29. ЭО 5 р. Гр. Обр. лопата повышенной производит.

## 6. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки по дисциплине «Машины для земляных работ» (экзамен) для обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

№ аттестации	Виды деятельности	Баллы
1	Первая лабораторная работа	0-5
	Вторая лабораторная работа	0-5
	Промежуточный тест	0-10
	Итого за аттестацию:	0-20
2	Третья лабораторная работа	0-5
	Четвертая лабораторная работа	0-5
	Промежуточный тест	0-20
	Итого за аттестацию:	0-30
3	Пятая лабораторная работа	0-5
	Шестая лабораторная работа	0-5
	Лабораторный коллоквиум	0-10
	Итоговый тест	0-30
	Итого за аттестацию:	0-50
<b>ИТОГО:</b>		<b>100</b>

Рейтинговая система оценки по дисциплине «Машины для земляных работ» (курсовая работа) для обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

№ аттестации	Виды деятельности	Баллы
1	Анализ задания, патентный анализ, выбор базовой машины.	0-30
	Итого за аттестацию:	30
2	Общий расчет.	0-10
	Расчет узла.	0-10
	Графическая часть.	0-10
	Пояснительная записка.	0-10
	Итоговая оценка по результатам защиты курсовой работы.	0-30
	Итого за аттестацию:	70
<b>ИТОГО:</b>		<b>100</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1.	Сайт ФГБОУВО ТИУ	<a href="http://www.tyuiu.ru/">http://www.tyuiu.ru/</a>
2.	Система поддержки дистанционного обучения Educon	<a href="http://educon.tsogu.ru:8081/">http://educon.tsogu.ru:8081/</a>
3.	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	<a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>
4.	Электронная библиотечная система eLib	<a href="http://elib.tsogu.ru/">http://elib.tsogu.ru/</a>

### 7.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

#### 7.2.1. Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows	Операционная система. Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020
Microsoft Office Professional Plus	Офисный пакет. Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020
Справочно-правовая система "ГАРАНТ-Максимум аэро, ГАРАНТ-Классик+аэро. База знаний правового консалтинга"	Справочно-правовая система. Договор на информационное сопровождение №2735-18 от 31.08.2018 до 30.08.2019. Договор на информационное сопровождение №5203-19 от 16.09.2019 до 15.09.2020
Компас 3D LT V12	САПР базового уровня подготовки. Бесплатная лицензия для образовательных учреждений
Autocad 2019	САПР верхнего уровня подготовки. Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N564-86115117/001K1 до 07.12.2021

#### 7.2.2. Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины

Наименование	Кол-во	Значение
Мультимедийное оборудование	1	для проведения лекций
Лаборатория	1	для проведения лабораторных работ и практических занятий

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Машины для земляных работ  
Кафедра транспортных и технологических систем  
Код, Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Форма обучения:  
очная: 5 курс 9 семестр

### 1 Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Код УЦ ОПОП	Наименование блоков дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Название литературы, автор, издательство	Год издания	Налич ие грифа	Кол-во экземпляр ов в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	Обеспеченнос ть обучающихся литературой, %	Место хранени я	Электронны й вариант
		3	4	5	6	7	8	9	10
Б1.Б.33.01	Машины для земляных работ	Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование : учебное пособие / Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1282-2. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2781">https://e.lanbook.com/book/2781</a>	2012	-	ЭР*	24	100	БИК	+
		Абраменков, Д. Э. Землеройно-транспортные машины. Скреперы : учебное пособие / Абраменков Д. Э. - Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013. - 91 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68765.html">http://www.iprbookshop.ru/68765.html</a>	2013	-	ЭР*	24	100	БИК	+
		Машины для земляных работ : методические рекомендации по изучению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" специализация «Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» всех форм обучения / сост. Г. Г. Закирзаков. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 16 с.	2020	-	1+ЭР	24	100	БИК	+

