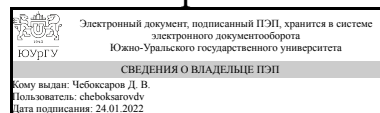


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный



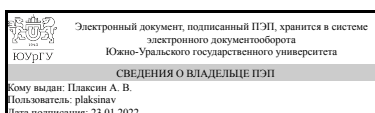
Д. В. Чебоксаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.23 Гидравлика и гидропневмопривод
для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
уровень Специалитет
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Технология производства машин

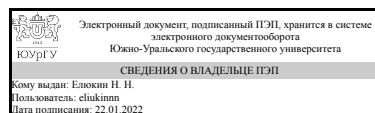
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. В. Плаксин

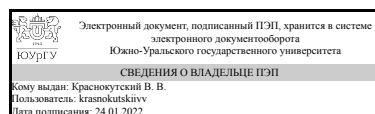
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Н. Н. Елюкин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности
к.техн.н., доц.



В. В. Краснокутский

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является приобретение будущими специалистами знаний об основных закономерностях покоя и движения жидкостей в гидросистемах, об устройстве, принципах действия, методах расчета и выбора параметров гидромашин, гидро- и пневмоприводов и умение использовать эти знания при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и промышленного технологического оборудования.

Краткое содержание дисциплины

Основные физические свойства жидкостей и газов. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов. Турбулентность и ее основные статистические характеристики. Общая схема применения численных методов и их реализация на ЭВМ. Одномерные потоки жидкостей и газов. Расчет трубопроводов. Газ как рабочее тело. Истечение газа из резервуара. Пневматические исполнительные устройства. Распределительная и регулирующая арматура. Средства пневмоавтоматики. Гидравлические машины и передачи. Объемные гидропередачи. Методика расчета и проектирования гидропередач.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Знает: Основные закономерности покоя и движения жидкостей в гидросистемах, устройство, принцип действия, методы расчета и выбора параметров гидромашин, гидро- и пневмоприводов. Умеет: Использовать знания по гидравлике, гидромашинам и гидропневмоприводу при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и промышленного технологического оборудования Имеет практический опыт: расчета и выбора параметров гидромашин, гидропневмоприводов при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и технологического оборудования
ПК-1 Способность организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов, анализировать результаты и разрабатывать предложения по их реализации	Знает: Методы расчета и выбора параметров гидрораппаратов, гидромашин, гидро- и пневмоприводов, их устройство, принцип действия. Умеет: Использовать знания по гидроаппаратуре, гидромашинам и гидроприводу при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и промышленного технологического оборудования Имеет практический опыт: Расчета и выбора параметров гидроаппаратуры, гидромашин, гидропневмоприводов при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной

	техники и технологического оборудования
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.11 Физика, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия	1.О.30 Теория автомобилей и тракторов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.11 Физика	Знает: основные физические явления и основные законы физики; назначение и принципы действия физических приборов Умеет: применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных. Имеет практический опыт: описания и анализа физической модели конкретных естественнонаучных задач; обработки и интерпретации результатов эксперимента.
1.О.10.02 Математический анализ	Знает: Основные законы и положения математики, основные понятия теории пределов, дифференциального исчисления функции одной переменной; основные методы вычисления неопределенных интегралов; принципы сбора, отбора и обобщения информации; способы систематизации разнородных данных, процедуры анализа проблем и принятия решений Умеет: Применять математические навыки к решению прикладных задач, применять математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; выполнять анализ поставленной задачи, определяя, интерпретируя и ранжируя информацию, требуемую для ее решения Имеет практический опыт: Методами решения математических задач, навыками применения методов математического анализа для решения поставленных задач; навыками анализа и систематизации данных
1.О.10.01 Алгебра и геометрия	Знает: Основные понятия алгебры и геометрии Умеет: Применять математические методы для решения прикладных задач Имеет практический опыт: Методами решения математических задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам	26	26
Изучение тем, не выносимых на лекции	16,5	16,5
Выполнение письменных домашних работ	24	24
Подготовка к письменным опросам	23	23
Подготовка к экзамену	28	28
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Вводные сведения	0	0	0	0
2	Основные физические свойства жидкостей и газов.	1	0	1	0
3	Основы кинематики	0	0	0	0
4	Силы, действующие в жидкостях	0	0	0	0
5	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	1	0	1	0
6	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	0	0	0	0
7	Модель идеальной (невязкой) жидкости.	0	0	0	0
8	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения	0	0	0	0
9	Подобие гидромеханических процессов.	0	0	0	0
10	Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах.	0	0	0	0
11	Турбулентность и ее основные статистические характеристики.	0	0	0	0
12	Конечно-разностные формы уравнений Навье – Стокса и Рейнольдса	0	0	0	0
13	Общая схема применения численных методов и их реализация на ЭВМ	0	0	0	0

14	Одномерные потоки жидкостей и газов	1	0	1	0
15	Расчет трубопроводов	1	0	1	0
16	Газ как рабочее тело	0	0	0	0
17	Истечение газа из резервуара	0	0	0	0
18	Пневматические исполнительные устройства	0	0	0	0
19	Распределительная и регулирующая арматура	2	0	0	2
20	Пневмоприводы транспортно-технологических машин	0	0	0	0
21	Средства пневмоавтоматики	0	0	0	0
22	Гидравлические машины и передачи	3	0	2	1
24	Принцип действия объемных гидropередач	1	1	0	0
25	Объемные гидropередачи	0	0	0	0
26	Основные элементы гидropередач	2	1	1	0
27	Питающие установки	0	0	0	0
28	Нерегулируемая гидropередача	0	0	0	0
29	Гидropередачи с дроссельным регулированием, с машинным регулированием	1	0	0	1
30	Методика расчета и проектирования гидropередач	2	1	1	0
31	Составление принципиальных схем гидравлических и пневматических передач	1	1	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Вводные сведения	0
2	2	Основные физические свойства жидкостей и газов.	0
3	3	Основы кинематики	0
4	4	Силы, действующие в жидкостях	0
5	5	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	0
6	6	Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред.	0
7	7	Модель идеальной (невязкой) жидкости.	0
8	8	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения.	0
9	9	Подобие гидромеханических процессов.	0
10	10	Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах.	0
11	11	Турбулентность и ее основные статистические характеристики.	0
12	12	Конечно-разностные формы уравнений Навье – Стокса и Рейнольдса	0
13	13	Общая схема применения численных методов и их реализация на ЭВМ	0
14	14	Одномерные потоки жидкостей и газов	0
15	15	Расчет трубопроводов	0
16	16	Газ как рабочее тело	0
17	17	Истечение газа из резервуара	0
18	18	Пневматические исполнительные устройства	0
19	19	Распределительная и регулирующая арматура	0
20	20	Пневмоприводы транспортно-технологических машин	0
21	21	Средства пневмоавтоматики	0
22	22	Гидравлические машины и передачи	0
24	24	Принцип действия объемных гидropередач	1

25	25	Объемные гидropередачи	0
26	26	Основные элементы гидropередач	1
27	27	Питающие установки	0
28	28	Нерегулируемая гидropереда	0
29	29	Гидropередачи с дроссельным регулированием, с машинным регулированием	0
30	30	Методика расчета и проектирования гидropередач	1
31	31	Составление принципиальных схем гидравлических и пневматических передач	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Основные физические свойства жидкостей и газов.	1
2	4	Силы, действующие в жидкостях	0
3	5	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	1
4	5	Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.	0
5	6	Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред	0
6	7	Модель идеальной (невязкой) жидкости.	0
7	14	Применение уравнения Бернулли для определения скорости, расхода и напора потока жидкости без учета и с учетом потерь	1
8	14	Истечение жидкости через отверстие и насадки	0
9	14	Применение уравнения Бернулли для определения скорости, расхода и напора потока жидкости без учета и с учетом потерь	0
10	14	Расчет потерь напора на местных гидравлических сопротивлениях, на трение по длине.	0
11	14	Применение уравнения Бернулли для определения скорости, расхода и напора потока жидкости без учета и с учетом потерь	0
12	15	Гидравлический расчет трубо-проводов.	1
13	15	Гидравлический расчет трубо-проводов.	0
14	17	Одномерные потоки газов.	0
15	22	Определение параметров насосов, гидромоторов, гидроцилиндров, гидро- и пневмоприводов.	2
16	26	Определение параметров насосов, гидромоторов, гидроцилиндров, гидро- и пневмоприводов.	1
17	30	Определение параметров насосов, гидромоторов, гидроцилиндров, гидро- и пневмоприводов. 1	1

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	5	Измерение гидростатического давления и вакуума	0
2	5	Опытная иллюстрация уравнения Бернулли	0
3	11	Режимы течения жидкости	0
4	19	Пропускная способность отверстий и насадков	2
5	22	Испытание пластинчатого насоса	0
6	22	Испытание аксиально-поршневого гидромотора	1

7	26	Параллельная и последовательная работа центробежных насосов	0
8	29	Испытание гидропривода с дроссельным регулированием скорости	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к защите отчетов по лабораторным работам	Башта, 1-7, стр. 1-102	6	26
Изучение тем, не выносимых на лекции	Башта, 3, стр. 106	6	16,5
Выполнение письменных домашних работ	Башта, 2, стр. 98	6	24
Подготовка к письменным опросам	Башта, 1-7, стр. 5-308	6	23
Подготовка к экзамену	Башта, 1-8, стр. 5-310	6	28

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	2	В ходе изучения темы "Гидравлика" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлены 3 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 6.	экзамен
2	6	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	2	В ходе изучения темы "Гидромашины и гидропривод" проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе поставлены 3 задачи из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система	экзамен

						оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 6.	
3	6	Текущий контроль	Письменный опрос №1	1	2	В ходе изучения темы "Гидравлика" проводится письменный опрос на предмет усвоения теоретического материала. Для письменного опроса поставлены 2 вопроса из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильный ответ на вопрос - 2 балла, в ответе допущены ошибки - 1 балл, неправильный ответ - 0 баллов. Максимальное количество баллов в опросе работе - 4.	экзамен
4	6	Текущий контроль	Письменный опрос №2	1	2	В ходе изучения темы "Гидромашины и гидропневмопривод" проводится письменный опрос на предмет усвоения теоретического материала. В письменном опросе №2 поставлены 2 вопроса из разных разделов темы. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильный ответ на вопрос - 2 балла, в ответе допущены ошибки - 1 балл, неправильный ответ - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 4.	экзамен
5	6	Промежуточная аттестация	Экзаменационное задание	-	3	Экзаменационный билет содержит 4 вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 3 баллам. Максимальное количество баллов - 12. Критерии оценивания: 3 балла - ответы на экзаменационный вопрос и дополнительные вопросы даны полно и верно; 2 - ответ на экзаменационный вопрос дан верно, ответы на дополнительные вопросы даны кратко и поверхностно; 1 - ответ на экзаменационный вопрос неполный, на дополнительные вопросы даны кратко и не по существу; 0 - ответы на экзаменационный вопрос неправильный	экзамен
6	6	Текущий контроль	Защита отчетов по лабораторным работам №№ 1-8	1	1	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом представляется оформленный отчет. Оценивается	экзамен

					качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл; Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет содержит 4 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На подготовку и ответы отводится 40 мин. Итоговая оценка выставляется в соответствии с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации, в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Студент получает оценку: отлично - рейтинг студента составляет 85...100%, хорошо - рейтинг студента составляет 75...84%, удовлетворительно - рейтинг студента составляет 60...74%, неудовлетворительно - рейтинг студента составляет 0...59%	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ KM					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-1	Знает: Основные закономерности покоя и движения жидкостей в гидросистемах, устройство, принцип действия, методы расчета и выбора параметров гидромашин, гидро- и пневмоприводов.	+		+		+	
ОПК-1	Умеет: Использовать знания по гидравлике, гидромашинам и гидропневмоприводу при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и промышленного технологического оборудования	+		+		+	
ОПК-1	Имеет практический опыт: расчета и выбора параметров гидромашин, гидропневмоприводов при разработке, производстве и эксплуатации			+		+	

	автотракторной техники и технологического оборудования								
ПК-1	Знает: Методы расчета и выбора параметров гидрораппаратов. гидромашин, гидро- и пневмоприводов, их устройство, принцип действия.	+		+	+	+	+		
ПК-1	Умеет: Использовать знания по гидроаппаратуре, гидромашинам и гидроприводу при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и промышленного технологического оборудования	+		+	+	+	+		
ПК-1	Имеет практический опыт: Расчета и выбора параметров гидроаппаратуры, гидромашин, гидропневмоприводов при разработке, производстве и эксплуатации автотракторной техники и технологического оборудования	+		+	+	+	+		

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Башта, Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник / Т.М.Башта, С.С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др.- 4-е изд., стереотипное, перепечатка со второго издания 1982г. – М.: «Издательский дом «Альянс», 2010. – 423с.

б) дополнительная литература:

1. Гидравлика и гидропневмопривод / Т.В.Артемяева и др.- М.: Академия, 2014.
2. Гидравлика и гидропневмопривод /Ю.А.Беленков и др.- М.: ИД "БАСТЕТ", 2013.
3. Никитин О.Ф. Гидравлика и гидропневмопривод: учеб. пособие для вузов/О.Ф. Никитин. –М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2010. – 414 с.: ил.
4. Лепешкин, А.В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А.В.Лепешкин, А.А.Михайлин, А.А.Шейпак. - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: МГИУ , 2008. - 352 с. : ил.
5. Лепёшкин, А.В.Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник. Ч.2. Гидравлические машины и гидропневмопривод / А.В.Лепешкин, .А.Михайлов; под ред. А.А. Шейпака - М.:МГИУ, -2005.-352с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для курсового проекта «Проектирование объемного насоса»: метод. указания / сост.: [Л.В. Родионов и др.] – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2011. – 32 с. : ил.
2. Машиностроительная гидравлика. Примеры расчетов. Учебное пособие для вузов / Вакина А.М., Денисенко П.Р. и др. – Киев.: Высшая школа, 1987. – 232 с.: ил

3. В. Н. Метревели. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2008. – 192 с.: ил.
4. Сборник методических указаний по выполнению лабораторных работ. Кафедра ТПМ.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для курсового проекта «Проектирование объемного насоса»: метод. указания / сост.: [Л.В. Родионов и др.] – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2011. – 32 с. : ил.
2. Машиностроительная гидравлика. Примеры расчетов. Учебное пособие для вузов / Вакина А.М., Денисенко П.Р. и др. – Киев.: Высшая школа, 1987. – 232 с.: ил
3. В. Н. Метревели. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2008. – 192 с.: ил.
4. Сборник методических указаний по выполнению лабораторных работ. Кафедра ТПМ.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	131 (4)	ММФ, аудитория 131 Установка для определения пропускной способности отверстий и насадков Установка для наблюдения режимов движения жидкости и измерения гидравлического сопротивления Установка для иллюстрации уравнения Бернулли Установка для испытания центробежных насосов Установка для измерения гидростатического давления и вакуума Установка для испытания аксиально-поршневого гидромотора с гидравлической нагрузкой Установка для испытания аксиально-поршневого гидромотора с фрикционной нагрузкой Установка для испытания пластинчатого насоса Учебно-исследовательский стенд «Гидропривод и гидроавтоматика»
Лекции	213 (4)	Плакаты, планшеты, столы, стулья, доска, мел, тряпка, микрофон, веб-камера Плакаты (наглядное пособие для проведения лекционных и практических занятий) 9.1.1 Сила давления покоящейся жидкости на плоские и криволинейные стенки. 9.1.2 Уравнение Бернулли. 9.1.3 Истечение жидкости через отверстия и насадки. 9.1.4 Физические свойства

		жидкостей. 9.1.5 Гидравлический коэффициент трения труб по Никурадзе. 9.1.6 Примеры местных гидравлических сопротивлений. Структуры течений и расчетные формулы. 9.1.7 Гидравлический удар 9.1.8.Шестеренный насос. 9.1.9 Пластинчатый насос 9.1.10 Радиально-поршневой насос. 9.1.11 Аксиально-поршневой насос. 9.1.12 Центробежный насос. 9.1.13 Поршневой насос 9.1.14 Гидравлическая муфта
Практические занятия и семинары	213 (4)	Задачники, столы, стулья, доска, мел, тряпка, калькуляторы, микрофон, веб-камера