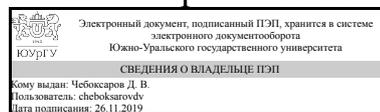


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный



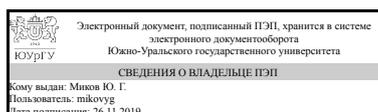
Д. В. Чебоксаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2120

дисциплины В.1.12 Лопастные машины и гидродинамические передачи для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование уровень бакалавр тип программы Бакалавриат профиль подготовки Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика форма обучения заочная кафедра-разработчик Технология производства машин

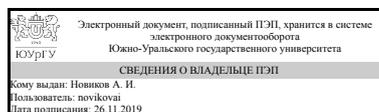
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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



Ю. Г. Миков

Разработчик программы,
к.физ-мат.н., доцент



А. И. Новиков

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является выработка умений и представлений, необходимых для решения практических задач, возникающих при расчете, проектировании и эксплуатации лопастных машин и гидродинамических передач. Задача изучения дисциплины состоит в формировании базовых знаний о динамических насосах, гидротурбинах, гидродинамических передачах (гидромуфтах и гидротрансформаторах), а также о гидроприводах, построенных на их основе.

Краткое содержание дисциплины

Общие сведения о лопастных насосах и гидродинамических передачах. Основное уравнение лопастных насосов. Центробежные насосы. Теория подобия в лопастных насосах. Работа насоса в сети. Регулирование производительности насоса. Совместная работа лопастных насосов в сети. Кавитация при работе лопастных насосов. Осевые и диагональные насосы. Струйные насосы. Гидротурбины. Основное уравнение гидротурбин. Теория подобия в гидротурбинах. Гидродинамические передачи. Гидромуфты и гидротрансформаторы. Теория подобия в гидродинамических передачах. Основные характеристики гидромуфт и гидротрансформаторов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.
	Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.
	Владеть: технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
ОПК-1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Знать: современные образовательные и информационные технологии применительно к изучаемой дисциплине
	Уметь: с большой степенью самостоятельности использовать современные информационные технологии
	Владеть: навыками использования современных образовательных технологий для получения необходимых знаний по изучаемой дисциплине
ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Знать: способы обработки научно-технической информации по профилю подготовки
	Уметь: применять полученную научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт при проектировании и

	эксплуатации гидродинамических машин Владеть: способами обработки научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта применительно к профилю подготовки
ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знать: методы расчета и проектирования деталей и узлов гидродинамических машин
	Уметь: проектировать детали и узлы гидродинамических машин в соответствии с техническим заданием
	Владеть: методами расчета и проектирования гидродинамических машин с использованием стандартных средств автоматизированного проектирования
ПК-6 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать: действующие стандарты, технические условия и другие нормативные документы на проектирование
	Уметь: разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию на элементы и узлы гидродинамических машин
	Владеть: навыками проверки соответствия разрабатываемых проектов нормативным документам
ПК-16 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Знать: методы стандартных испытаний по определению технологических показателей готовой продукции
	Уметь: применять методы испытаний по определению технологических показателей проектируемых гидродинамических машин
	Владеть: навыками проведения испытаний по определению требуемых показателей гидродинамических машин

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09.03 Компьютерная графика, Б.1.18 Введение в направление подготовки, Учебная практика (4 семестр)	ДВ.1.07.01 Надежность и диагностика гидромашин, гидро- и пневмоприводов, В.1.17 Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем

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

Дисциплина	Требования
Б.1.18 Введение в направление подготовки	иметь общее представление о назначении, конструкции, принципе действия динамических машин
Б.1.09.03 Компьютерная графика	проектирование лопастных машин с использованием компьютерных технологий

Учебная практика (4 семестр)	ознакомиться на практике с назначением, конструкцией, принципом действия какой-либо динамической машины
------------------------------	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	252	180	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	28	20	8
Лекции (Л)	12	8	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	8	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	224	160	64
Подготовка к зачету	40	40	0
Изучение и конспектирование учебников, монографий	62	62	0
Подготовка к экзамену	44	0	44
изучение и конспектирование учебников, монографий	20	0	20
Выполнение межсеместрового контрольного задания	58	58	0
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о лопастных машинах и гидродинамических передачах	1	1	0	0
2	Лопастные насосы	16	6	7	3
3	Осевые и диагональные насосы, струйные насосы.	2	1	1	0
4	Гидравлические турбины	4	2	2	0
5	Гидродинамические передачи	5	2	2	1

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения о лопастных насосах и гидродинамических передачах.	1
1	2	Основное уравнение ЛН.	1
2	2	Центробежные насосы. Теория подобия в ЛН.	2
3	2	Работа ЛН в сети. Регулирование производительности ЛН.	2
4	2	Совместная работа ЛН в сети. Кавитация при работе ЛН.	1
4	3	Осевые и диагональные насосы. Струйные насосы	1
5	4	Гидротурбины	2

6	5	Гидродинамические передачи	2
---	---	----------------------------	---

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Теория подобия в ЛН. Пересчет характеристик ЛН. Работа ЛН в сети.	4
2	2	Совместная работа ЛН в сети. Кавитация при работе ЛН.	3
3	3	Осевые насосы. Струйные насосы.	1
4	4	ГИдротурбины	2
5	5	Гидродинамические передачи	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Работа ЛН в сети, совместная работа ЛН в сети. Снятие характеристик ЛН	3
2	5	Изучение конструкции гидромукты и гидротрансформатора	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Изучение и конспектирование учебников, монографий	[1], [2]	82
Подготовка к зачету	[1], разделы 12,13,14, стр. 154-278	40
Выполнение межсеместрового контрольного задания	задание	58
Подготовка к экзамену	[1], [2], конспект лекций	44

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
деловая игра	Практические занятия и семинары	Решение практических задач с применением элементов производственной деятельности	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование методов, основанных на изучении практики	Решение практических задач, максимально приближенных к реальным условиям по изучаемой теме

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	зачет	1-10
Все разделы	ОПК-1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	зачет	1-10
Все разделы	ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	зачет	1-10
Все разделы	ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	зачет	1-10
Все разделы	ПК-6 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	зачет	1-10
Все разделы	ПК-16 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	зачет	1-10
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	экзамен	1-20
Все разделы	ОПК-1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	экзамен	1-20
Все разделы	ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	экзамен	1-20
Все разделы	ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	экзамен	1-20
Все разделы	ПК-6 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	экзамен	1-20
Все разделы	ПК-16 умением применять методы стандартных испытаний	экзамен	1-20

	по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий		
--	--	--	--

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	экзамен проводится по билетам, вопросы для подготовки к экзамену выдаются заблаговременно	Отлично: студент глубоко освещает тему, свободно владеет теоретическими методами, всесторонне разбирается в вопросах проектирования и эксплуатации насосов и гидродинамических передач. Средний балл оценок, выставленных за ответы свыше 4,5. Хорошо: студент достаточно полно освещает тему, знает основные расчетные методы, разбирается в вопросах проектирования и эксплуатации. Средний балл оценок, выставленных за ответы от 3.6 до 4.5. Удовлетворительно: студент в общих чертах освещает тему, обладает ограниченными знаниями в методах расчета, недостаточно полно разбирается в вопросах проектирования и эксплуатации насосов. Средний балл оценок, выставленных за ответы от 2.6 до 3.5. Неудовлетворительно: студент имеет поверхностное представление о теме, не разбирается в расчетных методах, практически не владеет вопросами проектирования и эксплуатации насосов.
зачет	зачет проводится по результатам оценивания межсеместрового задания	Зачтено: студент полностью выполнил межсеместровое задание, обосновал решение практических задач, допустив несущественные ошибки. Не зачтено: студент выполнил межсеместровое задание неполностью, или с грубыми ошибками.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, конструктивное исполнение, принцип работы осевых насосов. Характеристика осевого насоса. 2. Назначение, конструктивное исполнение, принцип работы вихревых насосов. Формулы пересчета характеристики вихревого насоса. 3. Струйные насосы, конструктивное исполнение, принцип работы. Характеристика струйного насоса. Основное отличие струйного насоса от лопастных насосов. 4. Назначение, конструктивное исполнение и принцип работы различных типов турбин. 5. Кинематические и энергетические параметры гидротурбин. Основное уравнение гидротурбины. 6. Пересчет характеристик гидротурбин. Причины возникновения кавитации в гидротурбинах, способы борьбы с кавитацией. 7. Уплотнения рабочего колеса и вала лопастных машин. Назначение гидравлического затвора. 8. Критерий подобия, используемый при проектировании геометрически подобных насосов. Правила проектирования. 9. Возникновение кавитации в лопастных насосах и гидротурбинах. Основное уравнение кавитации. Пересчет ККЗ. 10. Осевая сила в лопастных насосах. Способы разгрузки рабочего колеса насоса. 11. Условия подобия, при которых возможен пересчет характеристик лопастных машин.

	<p>12. Назначение гидродинамических передач, достоинства и недостатки. Конструктивное исполнение.</p> <p>13. Гидромуфты. Конструкция гидромуфт и принцип работы. Показатели ГДМ.</p> <p>14. Неустойчивость работы ГДМ и способы устранения.</p> <p>15. Виды гидромуфт. Достоинства и недостатки.</p> <p>16. Гидротрансформаторы. Назначение и принцип работы. Уравнение моментов.</p> <p>17. Классификация гидротрансформаторов по расположению реактора, по количеству турбинных колес, направлению движения жидкости.</p> <p>18. Характеристика ГДТ, режимы работы. Коэффициент прозрачности.</p> <p>19. Конструкции гидротрансформаторов и области применения.</p> <p>20. Условия подбора гидродинамических передач. Обобщенные характеристики гидродинамических передач.</p>
зачет	Межсеместровое задание.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмоприводы: Учебник для машиностроительных вузов /Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др.- 4-е изд., стереотипное, перепечатка со 2-го издания 1982 г. – М.: Издательский дом «Альянс», 2010.- 424 с.

2. 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.

б) дополнительная литература:

1. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учеб. пособие для вузов / Т.В. Артемьева, Т.М. Лысенко, А.Н. Румянцева; под ред. С.П. Стесина.-М.: Издательский центр "Академия", 2008.-336 с

2. Карцев Л. В. Теория и расчет гидродинамических трансформаторов и муфт. –Изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006.

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

1. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине согласно каталогу электронной библиотеки ЮУрГУ

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Спиридонов Е.К., Прохасько Л.С. Расчет и проектирование лопастных насосов: Учебное пособие к курсовому проекту. - Челябинск: ЮУрГУ, 2003.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть;
---	----------------	-------------------------	------------------------------------	--

			форме	авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для преподавателя	Учебное пособие. Гидравлика. Типовое проектирование гидравлического привода технологического оборудования / Н.А. Симанин, И.И. Сазанов. - Пенза.: ПГТУ, 2013. - 80 с, https://e.lanbook.com/book/62464#authors	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. 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)	Стенд для определения характеристик центробежных насосов
Практические занятия и семинары	133 (4)	образцы гидродинамических передач