

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
_____ М.М. Яхутлов

«_____» _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
_____ Б.В. Шогенов

«_____» _____ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ГИДРАВЛИКА И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»**

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки
Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика и гидромашины» /сост. М.М. Нагоев, –
Нальчик: КБГУ, 2024. - 20 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части блока Б1.О.06.08 по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств в 3 семестре студентам очной формы обучения.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. №1044.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины	4
4. Структура и содержание дисциплины (модуля).	5
5. Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	112
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	19
приложение 1. Лист изменений (дополнений).....	20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью и задачами преподавания дисциплины «Гидравлика» являются изучение физических свойств жидкостей, физики жидкого тела при взаимодействии с твердыми подвижными телами, гидропневматических устройств и машин, использующих энергию жидкостей (капельных и газообразных), применяемых в инженерной практике. Кроме того, целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с различными каталогами гидравлического оборудования, международными стандартами по обработке информации, оформлению документации на гидравлическое оборудование при проектировании гидравлических приводов машиностроительных производств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.

Дисциплина «Гидравлика и гидравлические машины» относится к вариативной части обязательных дисциплин блока Б1 учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 –Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Изучение дисциплины базируется на фундаментальных знаниях в области: математик, физики, химии, механики, сопротивление материалов.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций и индикаторов достижения в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО:

ОПК-3.1 Способен внедрять и осваивать универсальное и специализированное технологическое оборудование

ОПК-3.2 Способен внедрять и осваивать станки с ЧПУ и станочные модули

ОПК-3.3 Способен внедрять и осваивать оборудование для заготовительных производств

ОПК-5.2 Способен применять общинженерные знания при решении задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств

ОПК-7.1 Способен участвовать в разработке текстовой технической документации

ОПК-7.3 Способен участвовать в разработке схемной технической документации

ОПК-8.2 Способен участвовать в разработке и оценке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с разработкой проектов машиностроительных изделий

ОПК-9.1 Способен участвовать в разработке проектов приводов машин

ОПК-9.2 Способен участвовать в разработке проектов технологического оборудования машиностроения

ОПК-9.3 Способен участвовать в разработке проектов инструментов и оснастки для машиностроительного производства

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные способы и средства самостоятельного получения информации о видах энергии, путях её преобразования и применения в приводах машин **(31)**;
- основные понятия, определения в области гидравлических приводов **(32)**;
- принципы построения и классификацию пневмо- и гидравлических приводов **(33)**;
- основные конструкторские приемы проектирования пневмо- и гидравлических приводов (модулей) **(34)**;
- статические и динамические характеристики пневмо- и гидравлических приводов **(35)**.

Уметь:

- читать и понимать структурные схемы пневмо- и гидроприводов, представлять физические основы работы и принципы построения приводов **(У1)**;

- проводить анализ особенностей построения (компоновки) структурных и принципиальных схем современных электро -и гидроприводов, выполнять расчеты по определению параметров приводов; обосновывать требования к приводам и находить решения (**У2**);
- решать типовые задачи, выполнять расчеты узлов пневмо и гидравлических приводов (модулей) (**У3**);

Владеть:

- основными понятиями, терминами, определениями в области пневмо- и гидравлических приводов, методами расчета этих приводов (**В1**);
- методиками расчета и экспериментального определения параметров гидроприводов, инженерными приемами конструирования узлов и модулей приводов (**В2**);
- навыками самостоятельного получения и восприятия информации в области пневмо- и гидроприводов, культурой мышления, способностью анализа физических процессов преобразования пневмоэнергии и энергии движущейся жидкости в устройствах (модулях) электрических и гидравлических приводов (**В3**);
- методиками расчета и экспериментального определения параметров пневмо- и гидравлических приводов, инженерными приемами конструирования узлов пневмо- и гидравлических приводов с применением программных средств автоматизированного проектирования и моделирования (**В4**).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
1.	Гидростатика	1.Основные физические свойства рабочих жидкостей и газов. Основные законы гидростатики. 2.Законы взаимодействия жидкостей с твердыми телами. Простейшие гидромашины в инженерной практике.	ОПК-5.2 ОПК-7.1 ОПК-9.3 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-7.3	К РК ПР ЛР Т
2.	Гидродинамика	3.Кинематические понятия гидродинамики. Законы движения жидкостей и газов. 4.Режимы движения жидкостей. Виды сопротивлений и потерь давления в элементах и системах гидроприводов	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.2 ОПК-7.1 ОПК-9.3 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-7.3	К РК ПР ЛР Т
3.	Гидромашины	5.Источники питания и исполнительные устройства – конструкции, параметры, классификация. Расчет параметров и выбор гидромашин по каталогам	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.2 ОПК-7.1 ОПК-9.3 ОПК-8.2 ОПК-9.1	К РК ПР Т

			ОПК-9.2 ОПК-7.3	
4.	Станочные гидроприводы	6. Структура и классификация гидроприводов. Гидроаппаратура управления. Трубопроводы гидроприводов – расчет геометрических параметров труб, выбор стандартных размеров труб по каталогам. 7. Методика расчета объемного гидропривода. 8. Анализ работы гидроприводов – математическое моделирование, статические и энергетические характеристики гидроприводов.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.2 ОПК-7.1 ОПК-9.3 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-7.3	К РК ПР ЛР Т

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), практическая работа (ПР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часы
	ОФО, 3 семестр
Общая трудоемкость	144
Контактная работа:	51
<i>Лекции (Л)</i>	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	
Самостоятельная работа:	84
<i>Расчетно-графическая работа</i>	10
Самостоятельное изучение разделов	40
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	34
Подготовка и сдача экзамена	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Диф. зачет

4.3 Лекции

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела
1.	Гидростатика	1. Основные физические свойства рабочих жидкостей и газов. Основные законы гидростатики. 2. Законы взаимодействия жидкостей с твердыми телами. Простейшие гидромашины в инженерной практике.
2.	Гидродинамика	3. Кинематические понятия гидродинамики. Законы движения жидкостей и газов.

		4.Режимы движения жидкостей. Виды сопротивлений и потерь давления в элементах и системах гидроприводов
3.	Гидромашины	5.Источники питания и исполнительные устройства – конструкции, параметры, классификация. Расчет параметров и выбор гидромашин по каталогам
4.	Станочные гидроприводы	6.Структура и классификация гидроприводов. Гидроаппаратура управления. Трубопроводы гидроприводов – расчет геометрических параметров труб, выбор стандартных размеров труб по каталогам. 7.Методика расчета объемного гидропривода. 8.Анализ работы гидроприводов – математическое моделирование, статические и энергетические характеристики гидроприводов.

4.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Методы измерения давления в гидросистемах
2.	Простейшие гидромашины в инженерной практике
3.	Демонстрация уравнения Бернулли
4.	Тарировка водомера Вентури
5.	Определение коэффициента « λ » гидравлического сопротивления
6.	Изучение местных сопротивлений
7.	Истечение жидкостей из отверстий и насадок
8.	Определение рабочей точки центробежного насоса
9.	Изучение конструкции и испытание центробежного насоса
10.	Снятие характеристик объемного насоса
11.	Снятие характеристики шестеренного гидромотора
12.	Ознакомление с конструкциями роторных насосов и определение теоретической производительности
13.	Гидравлические и пневматические приводы

4.5 Расчётно-графические работа

Расчётно-графическая работа выполняется по одной из тем:

- Гидростатика.
- Гидродинамика.
- Центробежные насосы.

Задания на расчётно-графическую работу студент получает индивидуально у преподавателя.

4.6 Самостоятельная работа

№	Вопросы
1.	Изучение теоретического материала курса по конспектам лекций, учебникам и учебным пособиям
2.	Подготовка к лабораторным работам
3.	Подготовка расчётно-графических работ
4.	Подготовка к контрольным рейтинговым мероприятиям
5.	Подготовку к зачёту

5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости

Контроль текущей успеваемости проводится по действующей в КБГУ рейтинговой системе в соответствии с утверждёнными положениями и нормативными актами. Промежуточные аттестации проводятся 3 раза в семестре по календарным графикам деканата. В зависимости от успешности обучения студенту каждый раз назначается количество баллов, максимальные значения которых:

1 рейтинг – 23; 2 рейтинг – 23; 3 рейтинг – 24.

При подсчёте баллов учитываются: посещаемость занятий, сдача расчётно-проектировочных домашних заданий, защита лабораторных работ, результаты компьютерного тестирования и выполнение контрольных работ.

Распределение контрольных мероприятий по рейтинговой системе оценки успешности обучения приведено в таблице

№ п/п	Контрольные мероприятия	Максимальный балл	Распределение по контрольным точкам
1	Посещение занятий	10	2+2+3
2	Тестирование	18	6+6+6
3	Коллоквиум и защита РГР	9	3+3+3
4	Контрольные работы	36	12+12+12
ВСЕГО:		70	23+23+24

Коллоквиумы

Коллоквиумы проводятся по вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию. При этом на каждый из трех рубежных контрольных мероприятия выносятся одна треть вопросов из общего их числа к зачету. Подготовка к коллоквиуму осуществляется по материалам лекций, лабораторных работ и основной и дополнительной литературы, рекомендуемой по дисциплине.

Контрольные работы

Письменные контрольные работы посвящены решению ключевых задач и проводятся 3 раза в 3 семестре (перед каждым подведением итогов по рейтинговой системе).

Тесты

Для текущего контроля успешности обучения используются разработанные на кафедре аттестационные педагогические измерительные материалы для компьютерного тестирования (тестовые задания) по дисциплине. Содержание тестов охватывает все разделы дисциплины.

Примеры тестовых заданий.

1. Отметьте правильный ответ
Максимальный коэффициент расхода имеет:
 - Цилиндрический насадок
 - Конический расходящийся
 - Конический сходящийся
 - + Коноидальный
2. При опорожнении резервуара в атмосферу имеет место:
 - Установившееся движение

- + Неустановившееся движение
 - Равномерное движение
 - Напорное движение
3. Как изменяется расход при последовательном соединении насосов?
 - расход не изменяется
 - + расход увеличивается
 - расход уменьшается
 4. Как влияет угол наклона шайбы на производительность аксиально-поршневого насоса?
 - + с увеличением угла производительность увеличивается
 - с увеличением угла производительность уменьшается
 - угол наклона не влияет

Лабораторные работы

В методических разработках к лабораторным работам приведены цель и программа работы, основные методические указания к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

5.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к рейтинговым контрольным мероприятиям и зачету

1. Предмет гидравлики.
2. Объемный вес и плотность жидкости.
3. Сжимаемость жидкости.
4. Температурное расширение.
5. Вязкость жидкости.
6. Силы, действующие на жидкость.
7. Гидростатическое давление и его свойства.
8. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Уравнение Эйлера.
9. Основное уравнение гидростатики.
10. Закон Паскаля и примеры его применения в технике.
11. Способы и приборы для измерения давления. Единицы давления.
12. Сила давления жидкости на плоскую стенку резервуара.
13. Определение полной силы давления и точки её приложения на криволинейную стенку резервуара.
14. Закон Архимеда и условия плавания тел.
15. Виды движения жидкости.
16. Траектория и линия тока в жидкости.
17. Понятие: поток жидкости, живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус.
18. Понятие: расход жидкости, местная и средняя скорость.
19. Уравнение неразрывности.
20. Удельная энергия положения жидкости и её определение.
21. Удельная энергия давления жидкости и её применение.
22. Удельная кинетическая энергия жидкости и её определение.
23. Уравнение Бернулли для потока реальной и идеальной жидкости.
24. Понятие о потерях напора при движении жидкости.
25. Понятие о гидравлическом уклоне.
26. Расходомер Вентури.
27. Дроссельный расходомер.
28. Понятие о коэффициенте Кориолиса.

29. Уравнение равномерного движения жидкости.
30. Понятие режима движения жидкости. Критерии Рейнольдса.
31. Эпюры скоростей при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости.
32. Определение режима движения жидкости в трубопроводе.
33. Гидравлический расчет длинных трубопроводов.
34. Определение величины повышения давления при гидравлическом ударе в трубопроводе и скорости распространения ударной волны.
35. Гидравлический удар в трубопроводах.
36. Определение коэффициента гидравлического сопротивления « λ » при различных режимах движения жидкости. График Никурадзе.
37. Определение потерь напора при турбулентном движении жидкости в зоне квадратичного сопротивления.
38. Определение потерь напора при турбулентном движении жидкости при доквадратичном сопротивлении.
39. Определение потерь напора при турбулентном режиме движения жидкости при гладкостенном сопротивлении.
40. Понятие о гидравлически гладких и шероховатых трубах.
41. Определение потерь напора при ламинарном режиме движения жидкости.
42. Определение скорости жидкости в любой точке ламинарного потока.
43. Понятия о шероховатости стенок трубопровода и её влияние на гидравлическое сопротивление.
44. Особенности течения жидкости при турбулентном режиме. Пульсация скоростей и давлений.
45. Определение потерь напора в местных сопротивлениях трубопроводов.
46. Определение потерь напора при внезапном расширении жидкости. Формула Бордо-Карно.
47. Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке. Формулы расхода и скорости.
48. Истечение жидкости через затопленное отверстие под уровень.
49. Истечение жидкости из резервуара с переменным напором. Определение времени истечения.
50. Виды и характеристики насадок.
51. Истечение жидкости через наружный цилиндрических насадок.
52. Сифонные трубопроводы.
53. 1-й тип задач при расчёте простого короткого трубопровода.
54. 2-й тип задач при расчёте простого короткого трубопровода.
55. 3-й тип задач при расчёте простого короткого трубопровода.
56. Расчёт сложных трубопроводов.
57. Подача, напор и мощность насоса.
58. Основное уравнение лопастных насосов.
59. Характеристики центробежного насоса.
60. Пересчёт характеристик лопастных насосов на другую частоту вращения.
61. Работа насоса на сеть.
62. Регулирование режима работы насоса.
63. Последовательная и параллельная работа насосов на сеть.
64. Поршневые насосы. Основные типы.
65. Роторные гидромашины.
66. Характеристики роторных насосов.
67. Гидромоторы, их характеристики.
68. Радиально поршневые гидромашины.
69. Аксиально поршневые гидромашины.
70. Пластинчатые гидромашины.
71. Шестеренные гидромашины.

72. Гидроцилиндры.
73. Поворотные гидромашины.
74. Гидрораспределители.
75. Гидроклапаны.
76. Гидродроссели.
77. Общие сведения об объемном гидроприводе.
78. Основные схемы дроссельного регулирования.
79. Основные схемы объёмного регулирования.
80. Стабилизация и синхронизация движения выходных звеньев.
81. Сходящие гидроприводы.
82. Гидролинии.
83. Гидроёмкости.
84. Рабочие жидкости и их кондиционирование.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Индикатор компетенции	Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
ОПК-3.1 Способен внедрять и осваивать универсальное и специализированное технологическое оборудование	Знать: устройство и принцип действия гидро- и пневмоприводов универсальных и специализированных технологических оборудования	фундаментальные основы механики жидкости и газа, включая гидростатику, кинематику и динамику жидкости, гидравлические сопротивления, гидравлический расчет трубопроводов и открытых каналов	ПР Т К/Р Э
	Уметь: правильно подбирать гидро- и пневмоприводы, необходимые для определенных технологических оборудования	самостоятельно использовать основные закономерности и формулы механики жидкости и газа для решения практических задач общинженерных и специальных дисциплин	
	Владеть: основами подбора и расчета приводов	навыками использования технической литературы по механике жидкости и газа в своей дальнейшей практической деятельности	
ОПК-3.2 Способен внедрять и осваивать станки с ЧПУ и станочные модули	Знать: разновидности средств технологического оснащения, которые могут применяться для реализации технологических процессов в машиностроении	Показать схемы гидро- и пневмоприводов а также различных устройств с подробным описанием этих механизмов	ПР Т К/Р Э
	Уметь: реализовывать методики расчета	Показать умение чтения структурных схем пневмо- и	

ОПК-3.3 Способен внедрять и осваивать оборудование для заготовительных производств	средств технологического оснащения	гидроприводов. Показать понимание сущности структурных схем, физических основ работы и принципы построения приводов.	
	Владеть: практическим опытом по проектированию средств технологического оснащения	Продemonстрировать владение методами расчета характеристик пневмо- и гидравлических приводов	
ОПК-5.2 Способен применять общетехнические знания при решении задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	Знать: основные способы и средства самостоятельного получения информации о видах энергии, путях её преобразования и применения в приводах машин	Перечисление основных видов энергии, применяемых в приводах машин Перечисление основных путей преобразования энергии в приводах мехатронных и робототехнических систем. Перечисление основных понятий и определений в области гидравлических приводов. Развернутая характеристика основных понятий и определений	ПР Т К/Р Э
	Уметь: читать и понимать структурные схемы пневмо- и гидроприводов, представлять физические основы работы и принципы построения приводов	Показать умение чтения структурных схем пневмо- и гидроприводов. Показать понимание сущности структурных схем, физических основ работы и принципы построения приводов	
	Владеть: навыками самостоятельного получения и восприятия информации в области пневмо- и гидроприводов, способностью анализа физических процессов преобразования пневмоэнергии и энергии движущейся жидкости в устройствах (модулях) электрических и гидравлических приводов	Показать умение самостоятельного получения и восприятия информации в области пневмо- и гидроприводов. Показать способность анализа физических процессов преобразования пневмоэнергии и энергии движущейся жидкости в устройствах (модулях) пневмо и гидравлических приводов.	
ОПК-7.1 Способен участвовать в разработке	Знать: отраслевые стандарты - <i>ЕСКД</i> (единая система конструкторской	Показать знание ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, правильное черчение гидро- и пневмосхем с условными обозначениями	

<p>текстовой технической документации</p> <p>ОПК-7.3 Способен участвовать в разработке схемной технической документации</p>	<p>документации), <i>ЕСТД</i> (единая система технологической документации), <i>ЕСТПП</i> (единая система технологической подготовки производства); основы начертательной геометрии и инженерной графики; требования к разработке рабочих и сборочных чертежей объектов производства</p>	составляющих элементов.	<p>ПР Т К/Р Э</p>
	<p>Уметь: разрабатывать необходимую для обеспечения подготовки производства конструкторско-технологическую документацию</p>	Умение пользоваться справочной и технической документацией	
	<p>Владеть: практическим опытом по разработке конструкторско-технологической документации связанной с профессиональной деятельностью</p>	Показать навык составления технологических гидро- и пневмо-схем, а также сопроводительной документации	
<p>ОПК-8.2 Способен участвовать в разработке и оценке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с разработкой проектов машиностроительных изделий</p>	<p>Знать: существующие проблемы в реализации технологий изготовления изделий машиностроительного производства; математические методы решения оптимизационных задач, которые можно применить для решения функциональных и вычислительных задач в машиностроении</p>	<p>Перечисление особенностей статических и динамических пневмо- и гидравлических приводов. Знание расчетных схем статических и динамических электрических и гидравлических приводов. Показать умение проводить расчеты узлов пневмо и гидравлических приводов (модулей).</p>	<p>ПР Т К/Р Э</p>
	<p>Уметь: осуществить анализ проблем машиностроительного производства и предложить оптимальный или близкий к оптимальному вариант её разрешения</p>	<p>Анализ особенностей построения (компоновки) структурных и принципиальных схем современных электро- и гидроприводов, выполнять расчеты по определению параметров приводов; обосновывать требования к приводам и находить решения</p>	

	Владеть: практический опыт по разработке конструкторско-технологических проектов, в которых предлагаются оптимальные или близкие к оптимальным решения проблем, связанных с машиностроительным производством	Расчет оптимальных параметров гидромашин. Подбор насосов по параметрам. Перечисление основных особенностей конструирования и проектирования пневмо- и гидравлических приводов (модулей)	
ОПК-9.1 Способен участвовать в разработке проектов приводов машин	Знать: основы проектирования приводов	Перечисление основных принципов построения пневмо- и гидравлических приводов. Привести классификацию пневмо- и гидравлических приводов. Показать умение проведения расчета и экспериментального определения параметров гидроприводов. Показать умение пользоваться инженерными приемами конструирования узлов и модулей приводов	ПР Т К/Р Э
ОПК-9.2 Способен участвовать в разработке проектов технологического оборудования машиностроения	Уметь: проектировать средства технологического оснащения и технологические процессы изготовления изделий машиностроения, опираясь на современное программное обеспечение конструкторско-технологической подготовки производства	Показать умение проводить анализ особенностей построения (компоновки) структурных и принципиальных схем современных пневмо- и гидроприводов, показать сущность проводимого анализа. Показать умение проводить расчеты по нахождению параметров и основных характеристик приводов	
ОПК-9.3 Способен участвовать в разработке проектов инструментов и оснастки для машиностроительного производства	Владеть: практическим опытом по проектированию средств технологического оснащения и технологических процессов, опираясь на программные средства автоматизированной подготовки производства	Показать умение применения программных средств автоматизированного проектирования и моделирования при проведении расчетов и обработки результатов экспериментального определения параметров пневмо- и гидравлических приводов	

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице.

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
3	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 3 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
3	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на зачете не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете) дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Крестин Е.А. Гидравлика [Электронный ресурс]: курс лекций/ Крестин Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 189 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29784.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Ловкис З.В. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ловкис З.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 448 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29444.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Орехова Т.Н. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Орехова Т.Н., Уваров В.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017.— 149 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80458.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. и др. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник. 2-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1982. – 423 с.
5. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу: Учеб. Пособие / Некрасов Б.Б., Фатеев И.В., Беленков Ю.А. и др.; Под ред. Б.Б. Некрасова. – М.: Высш. шк., 1989. – 192 с.: ил.

7.2 Дополнительная литература

1. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидропроводам/ Я.М. Вильнер, Я.Т. Ковалев, Б.Б. Некрасов и др.; Под ред. Б.Б. Некрасова. – 2-е изд., перераб. и допол. – Минск: Высшая школа, 1985. – 382 с.
2. Свешников В.К., Усов А.А. Станочные гидроприводы: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1988. – 512 с.: ил.
3. Луценко Е.В. Методические указания к выполнению контрольных работ по курсу “Гидропривод и гидропневмоавтоматика”. КБГУ, Нальчик, 1998. <http://www.lib.kbsu.ru>
4. Луценко Е.В. Методические указания к выполнению расчётно-графических работ по теме «Центробежные насосы». Кабардино-Балкарский госуниверситет. Нальчик. 2011. <http://www.lib.kbsu.ru>
5. Барагунова Л.А., Луценко Е.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по гидравлике. Часть I. Кабардино-Балкарский госуниверситет. Нальчик. 2014. <http://www.lib.kbsu.ru>
6. Барагунова Л.А., Луценко Е.В. Журнал лабораторных работ по гидравлике. Кабардино-Балкарский госуниверситет. Нальчик. 2014 г. <http://www.lib.kbsu.ru>

7.3 Периодические издания

1. "СТИН".
2. "Вестник машиностроения".
3. "Известия вузов. Машиностроение"
4. "Вестник МГТУ. Машиностроение";
5. "Прикладная механика";
6. «Справочник. Инженерный журнал»;

7.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.open.kbsu.ru> - Открытый университет.
2. [elibrary.altstu.ru/ elibrary/int.htm](http://elibrary.altstu.ru/elibrary/int.htm) - Образовательные ресурсы Интернета.
3. <http://lib-bkm.ru/load/2-1-0-20> - Библиотека машиностроителя.

4. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС «IPR book».
5. <http://www.viniti.ru> - РЖ ВИНТИ. Электронный Банк данных реферативных журналов ВИНТИ РАН по широкому спектру наук.
6. <http://www2.viniti.ru/> - электронный каталог научно-технической продукции.
7. <http://kontrol-stankov.com>.
8. <http://www.info-ua.com/> - тенденции современного станкостроения.
9. <http://www.consultant.ru> - СИС «Консультант плюс».
10. <http://www.garant.ru> - СИС «Гарант».

7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
2. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
5. <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
6. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс
7. <http://www.garant.ru> - СИС «Гарант».

7.6 Методические указания к лабораторным занятиям

1. Барагунова Л.А., Луценко Е.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по гидравлике. Часть I. Кабардино-Балкарский госуниверситет. Нальчик. 2014. <http://www.lib.kbsu.ru>
2. Барагунова Л.А., Луценко Е.В. Журнал лабораторных работ по гидравлике. Кабардино-Балкарский госуниверситет. Нальчик. 2014 г. <http://www.lib.kbsu.ru>

7.7 Методические указания к расчетно-графической работе и другим видам самостоятельной работы.

1. Луценко Е.В. Методические указания к выполнению контрольных работ по курсу «Гидропривод и гидропневмоавтоматика». КБГУ, Нальчик, 1998. <http://www.lib.kbsu.ru>
2. Луценко Е.В. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ по теме «Центробежные насосы». Кабардино-Балкарский госуниверситет. Нальчик. 2011. <http://www.lib.kbsu.ru>

7.8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Вуз 4.0», Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция 2020»
- Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС
- Редактор изображений AliveColorsBusiness
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition
- Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)
- Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal
- Программный пакет внутриорганизационного интранет-портала DeskWork Enterprise

- Программа архиватор 7-zip,
- Web Browser – Firefox.
- Пакет для обработки статистических данных R (programminglanguage).
- GNU Octave (GUI).
- КОМПАС 3D

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины состоит из вычислительной техники компьютерных классов и аудиторий, оборудованных мультимедийными средствами, а также установки для проведения лабораторных работ, макетов и элементов гидромашин и гидроприводов. Лабораторное оборудование (установка для исследования законов гидравлики в составе: напорный бак. центробежный насос. трубопроводы, трубки Пито, установка для исследования истечения жидкости из отверстий и насадок, установка для определения величины гидроудара; Элементы гидромашин в составе насосы поршневой, шестеренчатый, аксиально-поршневой, радиально-поршневой, силовые гидроцилиндры, золотниковые распределители, гидроаккумулятор)

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений). Для самостоятельной работы студентов оборудована специальная аудитория учебного корпуса.

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей;
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

Рабочая программа по дисциплине «Гидравлика и гидромашины» по направлению подготовки 15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения»

на _____ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства»

протокол № ____ от " ____ " _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /.