



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Агроинженерный факультет
Кафедра «Механизация сельского хозяйства»

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной работе

«29» 06 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.09.02 Гидравлические и тепловые машины

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
направление подготовки

профили подготовки

«Технологическое образование, экономика»

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения:

очная, заочная

Магас, 2023г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Гидравлические и тепловые машины» является формирование у обучающихся системы компетенций, основанных на усвоении комплекса знаний по конструкциям пневматических систем приводов современных транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и навыков расчета и эксплуатации гидравлических и пневматических систем, применяемых в системе автотранспортного комплекса.

Задачи

- изучение основных элементов гидравлических и тепловых машин, объемных гидро- и тепловых машин, гидродинамических передач, применения гидро- и пневмоприводов в системе автотранспортного комплекса;
- формирование навыков и приемов выбора рабочей жидкости для приводов транспортно-технологических машин и оборудования, выполнения работ по диагностике и совершенствованию гидро- и пневмоприводов;
- формирование умения составления принципиальных схем гидравлических и пневматических систем и выполнения стандартных расчетов гидро- и пневмоприводов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Учебная дисциплина «Гидравлические и тепловые машины» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата Б1.В.ДВ.09.02 изучается в 7 семестре при очной форме обучения.

Дисциплина базируется на входных знаниях, умениях и компетенциях, полученных обучающимися в процессе изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика».

Связь дисциплины «Гидравлические и тепловые машины» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Гидравлические и тепловые машины»	Семестр
Б1.0.21	Математика	1
Б1.0.30	Практикум по обработке конструкционных материалов	4
Б1.0.38	Теоретическая механика	5

Связь дисциплины «Гидравлические и тепловые машины» со смежными дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Гидравлические и тепловые машины»	Семестр
Б1.0.27	Основы метрологии, стандартизации и сертификации	6,7

Связь дисциплины «Гидравлические и тепловые машины» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Гидравлические и тепловые машины»	Семестр
Б1.0.28	Основы технологии машин	8, 9
Б1.В.ДВ.02.01	Основы современного промышленного производства	8

3. Результаты освоения дисциплины «Гидравлические и тепловые машины»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК 7.1: Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	знать: способ решения задач, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. уметь: анализировать и формулировать в рамках проекта цели и задачи, обеспечивающие достижения ожидаемого результата; владеть: навыками достижения ожидаемого результата в рамках поставленной цели проекта
ОПК-5.	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ОПК-5.1. выявляет нормативно-правовые, этические, психологические и педагогические закономерности, принципы и методические особенности осуществления контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся, пути выявления и психолого-педагогической коррекции трудностей в обучении в	знать: сформированные знания основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена уметь: сформированное умение выбирать методы решения профессиональных задач владеть: успешное и систематичное

2.1.	Тема 2.1. «Общие сведения о пневмоприводах»		8	4		4		6				4				
2.2.	Тема 2.2. «Пневматические двигатели и пневмоаппаратура»		8	6		4		6				2				
2.3.	Тема 2.3. «Основные направления перспективного развития гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических машин и комплексов»		8	4		4		6				4				
	Общая трудоемкость, в часах		68	36		32		49				27				
												Промежуточная				
												Форма				
												Зачет				
												Зачет с оценкой				
												Экзамен				

4.2. Содержание дисциплины

В разделе 4.2. программы учебной дисциплины «Гидравлические и тепловые машины» приводятся краткие аннотации структурных единиц материала дисциплины. Содержание дисциплины структурируется по разделам, темам или модулям и раскрывается в аннотациях рабочей программы с достаточной полнотой, чтобы обучающиеся могли изучать материал самостоятельно, опираясь на программу.

Распределение учебных часов по темам и видам учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины — 4 зачетных единиц)

Раздел 1 Гидравлические объемные приводы (гидроприводы)

Тема 1 «Общие сведения о гидроприводах»

Определение гидропривода. Структура и функциональная схема. Принципиальные гидравлические схемы гидроприводов поступательного и Вращательного действия в условных обозначениях. Классификации гидроприводов по виду движения исполнительного механизма, по методу управления, по виду циркуляции в системе гидропривода. Достоинства и недостатки гидроприводов.

Тема 2 «Объемные насосы и двигатели»

Определение, назначение и принципы действия объемных насосов. Номинальные и рабочие параметры насосов. Типы объемных насосов, насосы с регулируемой подачей. Комплектация насосных установок. Расчет

рабочих параметров и выбор типоразмера насоса по каталогу.

Тема 3 «Гидравлическая аппаратура управления»

Распределительная гидроаппаратура. Крановые, клапанные и золотниковые распределители. Обратные клапаны, гидрозамки гидрораспределителей и их назначение.

Регулирующая гидроаппаратура. Клапаны давления: предохранительные, редукционные и разности давления. Типовые схемы включения и исполнения клапанов. Клапаны прямого и непрямого действия.

Дроссели и регуляторы расхода. Типы дросселей.

Гидроусилители мощности. Гидроусилитель сопло-заслонка: гидравлическая схема и характеристика, коэффициент усиления по расходу. Гидроусилитель – струйная трубка: принцип действия и характеристики. Гидроусилитель – игольчатый дроссель: схема соединения с гидроцилиндром, коэффициент усиления по расходу. Гидроусилители золотникового типа – дросселирующие гидрораспределители.

Тема 4 «Вспомогательные устройства гидроприводов»

Аккумуляторы: назначение, устройство, принцип действия и расчет пневматического аккумулятора. Гидравлические устройства для разгрузки насосов: назначение, схемы включения.

Устройства для очистки рабочей жидкости – фильтры. Фильтрующие материалы. Фильтры заливные, приемные (сетчатые), напорные, магнитные. Параметры фильтров.

Аппараты и приборы для контроля давления: реле давления, манометры и переключатели для них.

Уплотнения. Требования, предъявляемые к уплотнениям. Кольца резиновые, поршневые, шевронные резинотканевые, манжеты уплотнительные резиновые.

Тема 5 «Основы проектирования и расчета гидроприводов»

Основные этапы проектирования. Разработка принципиальной типовой схемы гидропривода и ее анализ. Расчет конструктивных параметров гидропривода и нагрузочной характеристики.

Раздел 2 Пневматические приводы (пневмоприводы)

Тема 6 «Общие сведения о пневмоприводах»

Определение пневмопривода. Назначение и структура пневмопривода. Принцип действия. Простейшие схемы пневмоприводов поступательного и вращательного действия.

Тема 7 «Пневматические двигатели и пневмоаппаратура»

Поршневые и диафрагменные пневмодвигатели поступательного действия. Усилие, развиваемое пневмодвигателем. Пневматические двигатели вращательного действия и их рабочие параметры.

Распределительная пневмоаппаратура: назначение и типы распределителей. Контрольно-регулирующая аппаратура. Типы пневмодросселей. Редукционные клапаны давления. Схемы включения клапанов.

Тема 8 «Основные направления перспективного развития гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических машин и комплексов»

Для современных ТнТТМиК можно выделить следующие основные направления использования гидравлических и пневматических систем:

- приводы систем управления (тормозные системы, рулевое управление);
- технологическое оборудование на автомобильных шасси;
- управляющие системы исполнительных устройств шасси автомобиля (механизмы переключения режимов трансмиссии, блокировки дифференциалов и т.п.);
- гидравлические системы охлаждения ДВС;
- гидравлические системы подачи топлива в ДВС;
- системы управления компонентов вспомогательного оборудования автомобиля (стеклоочистители и подъемники стекол, звуковые и т.д.)
- централизованная система подкачки и регулирования давления воздуха в шинах;
- системы управления исполнительных устройств компонентов энергетической установки автомобиля, например, пневмоприводы вспомогательного тормоза грузовиков, гидроприводы натяжителей ременных и цепных передач.

5. «Образовательные технологии»

При подготовке бакалавров-технологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	«Общие сведения о гидроприводах»	Контрольная работа	Изучить предмет, задачи и методы гидростатики	Основная лит. 1,2 Дополнит.лит. 2,3	5

2.	«Объемные насосы и двигатели»	Коллоквиум	Изучить силы и напряжения, действующие в жидкости	Основная лит. 1,2,3 Дополнит.лит. 2	7
3.	«Гидравлическая аппаратура управления»	Реферат	Изучить силу давления жидкости на плоские	Основная лит. 2,3	6
4.	«Вспомогательные устройства гидроприводов»	Коллоквиум	Изучить классификации видов движения жидкости	Дополнит.лит. 2,3	6
5.	«Основы проектирования и расчета гидроприводов»	Коллоквиум	Изучить уравнение Бернулли для потока	Основная лит. 1,2 Дополнит.лит. 1,3	6
6.	«Общие сведения о пневмоприводах»	Реферат	Изучить основные виды потери напора по длине	Основная лит. 2,3	6
7.	«Пневматические двигатели и пневмоаппаратура»	Коллоквиум	Изучить гидравлический расчет трубопроводов	Дополнит.лит. 1,3	6
8.	«Основные направления перспективного развития гидравлических и пневматических систем транспортно-технологических машин и комплексов»	Коллоквиум	Изучить классификацию гидравлических машин	Основная лит. 1,2 Дополнит.лит. 2,3	6

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом по дисциплине «Гидравлические и тепловые машины» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, написание рефератов и сдача коллоквиума.

6.2.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Общие указания

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала. Перечень тем разрабатывается преподавателем.

Цель выполняемой работы:

- получить специальные знания по выбранной теме;

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к изучению следующей темы.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

Требования к содержанию контрольной работы

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной юридической литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на его приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы. Если в период написания контрольной работы были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при её выполнении.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 1,2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.

3. Место издания.

4. Год издания.

5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

Ссылки на используемые первоисточники можно делать в конце каждой страницы, либо в конце всей работы, нумерация может начинаться на каждой странице.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких вопросов (3-6), без глав. Она обязательно должна содержать теорию и практику рассматриваемой темы.

Порядок выполнения контрольной работы

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовок нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Страницы контрольной работы должны иметь нумерацию (сквозной). Номер страницы ставится внизу в правом углу. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объём контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 12-14) через полуторный интервал на

стандартных листах формата А-4, поля: верхнее –15 мм, нижнее –15мм, левое – 25мм, правое –10мм.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем. По результатам проверки контрольная работа оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

6.2.2. Методические рекомендации по подготовке и сдаче коллоквиума

Коллоквиум (в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма текущего контроля знаний студентов, которая проводится в виде собеседования преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме.

Он применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум — это беседа со студентами, целью которой является выявление уровня овладения новыми знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме — это проверка знаний с целью их систематизации.

Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Коллоквиум может проводиться по вопросам, осаждавшимся на семинарах. Конкретные вопросы для коллоквиума студентам не сообщаются, однако заранее формулируются преподавателем. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех студентов.

От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

Подготовка к проведению коллоквиума.

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

1. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

2. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

3. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек).

4. Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

6. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.

Особенности и порядок сдачи коллоквиума. Студент может себя считать готовым к сдаче коллоквиума по избранной работе, когда у него есть им лично составленный и обработанный конспект сдаваемой работы, он знает структуру работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Проведение коллоквиума позволяет студенту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой по курсовой работе и при подготовке к экзаменам.

6.2.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Контрольная работа	Гидростатика Основные физические свойства жидкости	УК-1; ОПК-5
2.	Реферат	Сила давления жидкости на плоские поверхности. Центр давления; Объемный гидропривод. Назначение и общая характеристика объемного гидропривода; Системы водоснабжения. Схемы водоснабжения из поверхностных и подземных источников	УК-1; ОПК-5
3.	Коллоквиум	Силы и напряжения, действующие в жидкости. Состояния абсолютного и относительного равновесия; Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости; Классификация гидравлических машин	УК-1; ОПК-5

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств.

Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Вопросы к экзамену:

1. Гидростатика. Основные физические свойства жидкости. Силы, действующие в жидкости.
2. Общие уравнения равновесия жидкости (дифференциальные уравнения Эйлера).
3. Основное уравнение гидростатики. Определение силы давления на плоские поверхности.
4. Определение силы давления на криволинейные поверхности.
5. Относительное равновесие жидкости.
6. Гидродинамика. Уравнения неразрывности для струи и потока жидкости.
7. Уравнение Бернулли для элементарной струи идеальной жидкости.
8. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Физический смысл уравнения.
9. Основные элементы потока. Понятие об уклонах. Потери напора при движении жидкости.
10. Практическое применение уравнения Бернулли.
11. Основное уравнение равномерного движения. Формула Шези.
12. Режимы движения жидкости.
13. Потери напора при ламинарном движении жидкости (формула

Дарси).

14. Потери напора при турбулентном движении жидкости.
15. Классификация трубопроводов. Основные расчетные зависимости при расчете трубопроводов.
16. Гидравлический расчет длинных трубопроводов.
17. Гидравлический расчет коротких трубопроводов.
18. Гидравлические машины. Классификация, область применения. Основные параметры гидромашин.
19. Объемные гидромашин. Классификация. Основные рабочие параметры. Область применения.
20. Роторные гидромашин. Устройство, принцип действия, основные рабочие параметры.
21. Термодинамическая система. Основные параметры состояния.
22. Уравнения состояния идеальных газов.
23. Свойства реальных газов.
24. Виды теплообмена.
25. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением.
26. Сложный теплообмен.
27. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости.
28. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов.
29. Методы интенсификации процессов теплоотдачи в теплообменных аппаратах.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Гидравлические и тепловые машины»

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика : учебник / Д.В. Штеренлихт. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1892-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64346> (дата обращения: 01.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1531-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100922> (дата обращения: 01.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Яновский, А. А. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие/ А. А. Яновский; Ставропольский государственный аграрный университет. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. — 104 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484962>

Дополнительная литература

1. Козырь, И.Е. Практикум по гидравлике : учебно-методическое пособие / И.Е. Козырь, И.Ф. Пикалова, Н.В. Ханов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-2043-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72985> (дата обращения: 01.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гидравлика: учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 420 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; режим доступа <https://new.znanium.com>]. — (высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/7680. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/937454>
3. Жуков, Н.П. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет». — Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017.

7.2. Интернет-ресурсы

<http://fizrast.ru/sitemap.html>

<http://www.don-agro.ru>

<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>

<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

7.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ

1.1. Microsoft Windows 7

1.2. Microsoft Office 2007

1.3. Программный комплекс ММИС “Деканат”

1.4. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”

1.5. Антивирусное ПО Eset Nod32

1.6. Справочно-правовая система “Консультант”

1.7. Справочно-правовая система «Гарант»

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань».Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru –
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru –
Издательство«Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информιο»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

7.4. Материально-техническое обеспечение

1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж), плакатами, методическими указаниями, схемами.

Технические средства обучения: доска меловая, ноутбук, сетевой фильтр.

2. Учебная лаборатория для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж), техническими средствами обучения, а также демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими практическую подготовку, связанную с будущей профессиональной деятельностью и направленную на формирование, закрепление, развитие практических навыков компетенций по профилю образовательной программы.

Рабочая программа дисциплины «Гидравлические и тепловые машины» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профили подготовки «Экономика, Технологическое образование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» февраля 2018 г. №125, с учетом профессионального стандарта 01.004 Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации

от 8 сентября 2015 г. №608н (зарегистрирован министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г. регистрационный №38993)

Программу составили:

_____ – к.с/х.н., доцент кафедры «МСХ»

Программа одобрена на заседании кафедры «МСХ»

Протокол № 10 от «20» 06 2023 года

Зав. кафедрой _____

Программа одобрена Учебно-методическим советом агроинженерного факультета
протокол № 10 от «26» 06 2023__ года

Председатель

Учебно-методического совета агроинженерного факультета _____

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 10 от « 28 » _____ 06 _____ 2023г.

Председатель Учебно-методического совета университета _____

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

