

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Горных машин и электромеханических систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №10 от 27 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ГИДРОМЕХАНИКА»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Горные машины и оборудование

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Худченко
Александр Сергеевич
Дата подписания: 07.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Храмовских Виталий
Александрович
Дата подписания: 09.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Гидромеханика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-5 Способность разрабатывать техни-ческую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, техни-ческого и сервисного обслуживания и ре-монта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности	ПКС-5.4, ПКС-5.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-5.4	Составляет схемы гидропривода горных машин	Знать классификацию и взаимосвязь элементов гидравлического привода горных машин и оборудования Уметь производить расчет и выбор гидравлических машин, основных и вспомогательных устройств, а также рабочей жидкости Владеть навыками применения гидромеханики в других областях науки и техники.
ПКС-5.5	Производит инженерные расчеты гидропривода горных машин	Знать влияние горно-геологических условий на выбор гидравлического привода и его элементов Уметь проектировать гидравлический привод с учетом влияния горно-геологических условий Владеть навыками применения гидравлического привода горных машин и оборудования при разработке месторождений полезных ископаемых

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Гидромеханика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Математика», «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле», «Теоретическая механика», «Физика», «Химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Механизация обогатительных фабрик», «Эксплуатация горного оборудования»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	112	48	64
лекции	48	16	32
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	64	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	68	60	8
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект, Зачет	Зачет	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение	1	2			1, 2	8	1, 2, 3	20	Устный опрос
2	Общая характеристика гидропривода	2	4			3, 4, 5	6	1, 2, 3	20	Решение задач
3	Механические характеристики привода	3	10			6, 7, 8	18	1, 2, 3	20	Решение задач
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		60	

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы	Виды контактной работы			СРС	Форма текущего
		Лекции	ЛР	ПЗ(СЕМ)		

	дисциплины	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Насосы и гидродвигатели	1	12			1	14	1, 2	2	Устный опрос
2	Распределительные устройства объемного гидропривода	2	8			2	4	1, 2	2	Устный опрос
3	Регулирующие устройства объемного гидропривода	3	4			3	4	1, 2	2	Устный опрос
4	Вспомогательные устройства объемного гидропривода	4	4			4	6	2	1	Устный опрос
5	Гидродинамический привод	5	4			5	4	2	1	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		32				32		44	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение	Общие сведения о гидравлическом приводе. Трубопроводы гидравлического привода. Гидравлические жидкости.
2	Общая характеристика гидропривода	Принципиальные схемы объемного гидропривода. Рабочие параметры насоса. Рабочие параметры гидродвигателя. Характеристика утечек в насосе и гидродвигателе. КПД гидропривода.
3	Механические характеристики привода	Способы регулирования скорости в объемном гидроприводе. Сущность механических характеристик. Механические характеристики гидропривода с объемным регулированием. Механические характеристики гидропривода с дроссельным регулированием. Механические характеристики гидропривода с дроссель-регулятором.

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Насосы и гидродвигатели	Классификация насосов. Шестеренные насосы и гидродвигатели. Пластинчатые насосы и гидродвигатели. Поршневые насосы и гидродвигатели. Клапанные поршневые насосы эксцентрикового типа. Радиально-поршневые насосы и гидродвигатели. Аксиально-поршневые насосы и гидродвигатели. Следящий привод и его применение для управления производительности

		насосов. Высокомоментные гидродвигатели. Силовые гидроцилиндры.
2	Распределительные устройства объемного гидропривода	Классификация, конструкция и основные параметры распределительных устройств объемного гидропривода
3	Регулирующие устройства объемного гидропривода	Классификация, конструкция и основные параметры регулирующих устройств объемного гидропривода.
4	Вспомогательные устройства объемного гидропривода	Делители потока. Порционеры. Мультипликаторы. Гидроаккумуляторы. Гидравлические реле. Устройства для разгрузки насосов от давления. Фильтры. Маслобаки.
5	Гидродинамический привод	Общая характеристика привода. Турбомуфты. Турботрансформаторы.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Выбор и расчет основных параметров рабочей жидкости	4
2	Выбор и расчет основных параметров трубопровода	4
3	Условные обозначения гидравлического привода	2
4	Расчет основных параметров объемных машин	2
5	Расчет КПД гидропривода	2
6	Механические характеристики гидропривода с объемным регулированием	6
7	Механические характеристики гидропривода с дроссельным регулированием	6
8	Механические характеристики гидропривода с дроссель-регулятором	6

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Объемные гидравлические насосы и двигатели	14
2	Распределительные устройства гидропривода	4
3	Регулирующие устройства гидропривода	4
4	Гидропривод горных машин (СНУ-5, Урал-33, СБШ-250)	6
5	урбомуфты. Турботрансформаторы.	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	12
2	Проработка разделов теоретического материала	18
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	30

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	3
2	Расчетно-графические и аналогичные работы	5

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Устный опрос

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Гидромеханика: метод. указания по курсовому проектированию / сост.: А.Н. Шевченко, К.А. Непомнящих. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Гидромеханика: метод. указания по выполнению практических работ / сост.: А.Н. Шевченко, К.А. Непомнящих. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. – __ с. 2.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Гидромеханика: метод. указания по самостоятельной работе / сост.: А.Н. Шевченко, К.А. Непомнящих. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводится устный опрос обучающегося, либо группы обучающихся (по 2-3 чел.) по данной теме с целью выявления знаний.

Критерии оценивания.

Обучающийся владеет материалом по данной теме, знает формулы, умеет их применять при расчетах, грамотно отвечает на поставленные вопросы, умеет обосновывать и делать выводы.

6.1.2 семестр 5 | Решение задач

Описание процедуры.

Преподавателем могут быть выданы не более трех задач по пройденному материалу. Обучающийся без дополнительной подготовки производит расчет, при необходимости дополняя свой ответ схемами. Оценку преподаватель выставляет сразу после получения хода решения и ответа.

Критерии оценивания.

Ответ соответствует пройденному материалу. Обучающийся свободно владеет информацией о методах расчета рабочих параметров как отдельных элементов, так и гидравлического привода целиком.

6.1.3 семестр 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводится устный опрос обучающегося, либо группы обучающихся (по 2-3 чел.) по данной теме с целью выявления знаний.

Критерии оценивания.

Обучающийся владеет материалом по данной теме, знает формулы, умеет их применять при расчетах, грамотно отвечает на поставленные вопросы, умеет обосновывать и делать выводы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-5.4	Демонстрирует знания элементов гидравлического привода, их взаимодействия. Владеет методами расчета гидравлического привода и его элементов. Обосновывает применение гидропривода в других областях науки и техники.	Решение задач. Контрольные вопросы.
ПКС-5.5	Осуществляет выбор и проектирует гидравлический привод, соответствующего внешним факторам.	Решение задач. Контрольные вопросы.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в устной форме (три вопроса), составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой. Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, вправе пройти промежуточную аттестацию не более трех раз в сроки, определяемые университетом (соответствующим распоряжением) в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Для проведения промежуточной аттестации обучающемуся, имеющему академическую задолженность в третий раз директором института создается комиссия, по рекомендации заведующего кафедрой, реализующей соответствующую дисциплину. В состав комиссии, как правило, входят экзаменатор, принимавший зачет и два других высококвалифицированных специалиста по данной дисциплине. В состав комиссии может быть включен представитель администрации института.

Пример задания:

1. Что называют объемным гидравлическим приводом?
2. Чем гидравлическая система отличается от привода?
3. На чем основан принцип работы объемного гидропривода? _

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	Не владеет значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы.

6.2.2.2 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзамен проводится по билетам (три вопроса), составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой. Обучающиеся выбирают один из экзаменационных билетов, затем они в течение 30 минут готовят ответы в устной или письменной форме. При подготовке ответов на столах у обучающихся не должно быть

конспектов лекций, учебников и других учебных материалов. Далее по приглашению экзаменатора (преподавателя), обучающиеся докладывают информацию о подготовленных ответах. Преподавателем могут быть задано не более трех дополнительных вопросов. Оценку преподаватель выставляет сразу после ответов на вопросы в соответствии с критериями оценивания.

Пример задания:

1. Что называют объемным гидравлическим приводом?
2. Чем гидравлическая система отличается от привода?
3. На чем основан принцип работы объемного гидропривода?

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

задач.			
--------	--	--	--

6.2.2.3 Семестр 6, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Тему курсового проекта студенты выбирают из предложенного перечня тем. Руководитель проекта проводит регулярные консультации, при этом особое значение имеет первая консультация, где студенты знакомятся с методикой подбора литературы, составления плана и выполнения проекта.

Пример задания:

Дополнить (усовершенствовать) предложенную гидравлическую схему привода, произвести расчет трубопроводов, выбор параметров насоса и гидродвигателя (гидроцилиндра). Элементы гидропривода принять в соответствии с принятой гидравлической схемой и с учетом того, чтобы суммарный коэффициент местных сопротивлений составил ориентировочно заданную величину. Данные для расчета принять в соответствии с номером варианта.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Работа выполнена в соответствии с утвержденным заданием, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Все вычисления и графические материалы выполнены с требуемой точностью. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом и отвечает на вопросы	Работа выполнена в соответствии с утвержденным заданием, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Все вычисления и графические материалы выполнены с требуемой точностью. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным заданием, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Есть небольшие погрешности в вычислениях. Графические материалы выполнены с недостаточной точностью. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.	Работа выполнена не в соответствии с утвержденным заданием, не раскрыто содержание каждого вопроса. Есть существенные погрешности в вычислениях. Графические материалы выполнены с недостаточной точностью. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.

7 Основная учебная литература

1. Перетолчин. Гидромеханика : конспект лекций: учебное пособие для специальности 1701 "Горные машины и оборудование": в 2 ч. Ч. 2, 3 : Гидропривод горных машин, 1997. - 188.
2. Емцев Борис Тихонович. Техническая гидромеханика : учеб. для вузов по специальности "Гидравл. машины и средства автоматики" / Борис Тихонович Емцев, 1987. - 440.
3. Перетолчин. Гидромеханика : конспект лекций: учебное пособие для специальности 1701 "Горные машины и оборудование": в 2 ч. Ч. 1 : Гидравлика, 1997. - 83.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Гидравлика, гидравлические машины и гидравлический привод [Текст] / А. М. Грабовский, А. И. Гусак, Г. М. Дунчевский. Ч. 2, 1973. - 95.
2. Гидравлика, гидравлические машины и гидравлический привод [Текст] / А. М. Грабовский, А. И. Гусак, Г. М. Дунчевский. Ч. 1 : Гидравлика, 1971. - 128.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 8924 Вискозиметр РВ-8
2. 14217 Насос НР-Ф
3. Коммутатор сетевой Small case 8-port UTP 10\100Mbps Auto-sensing.Stand-alone.Unm
4. 313914 Насос центробежный
5. 313913 Насос центробежный
6. Компрессор
7. Стенд для снятия нагрузочной и регулировочной характеристик объёмного насоса

8. Установка для изучения совместной работы насоса
9. Установка для снятия характеристик центробежного насоса
10. Гидромотор ГМ-360 00-000000000053426
11. Насос 435Ф 00-000000000053430
12. Насос вихревой 00-000000000053424
13. Насос центробежный 00-000000000053423
14. Насос аксиально-поршневой 00-000000000053425
15. Счётчик водомерный ВСГ-20 00-000000000053422
16. Телевизор Panasonic 00-000000000038795
17. Установка для геометрической интерпретации 00-000000000053405
18. Установка для определения времени 00-000000000053408
19. Установка для определения путевых потерь 00-000000000053407
20. Установка Рейнольдса 00-000000000053406