

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.16 «Гидравлика и гидропневмопривод»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.02**

Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль, специализация): **Колесные и гусеничные машины**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | | В.В. Гриценко |
| Согласовал | Зав. кафедрой «СиМ» | О.А. Михайленко |
| | руководитель направленности (профиля) программы | Г.Ю. Ястребов |

г. Рубцовск

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

| Код компетенции из УП и этап её формирования | Содержание компетенции | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
|--|--|--|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| ОПК-4 | способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач | систему фундаментальных знаний (инженерных) в области гидравлики для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | применять систему фундаментальных знаний (инженерных) по гидравлике для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | методами применения системы фундаментальных знаний (инженерных) по гидравлике для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов |
| ПК-5 | способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин | основные законы статики и динамики жидкостей и газов, гидравлических и пневматических систем, классификацию и основные характеристики гидро- и пневмопередат | проводить выбор основных параметров для исследования и моделирования гидравлических машин и гидропневмопривода, которые используются в механизмах транспортных и транспортно-технологических машинах и оборудовании | методикой выбора основных параметров для исследования и моделирования гидравлических машин и гидропневмопривода, которые используются в механизмах транспортных и транспортно-технологических машинах и оборудовании |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Информатика, Математика, Математическое моделирование, Материаловедение, Начертательная геометрия и инженерная графика, Сопrotивление материалов, Спецглавы механики, Физика, Химия, Экология |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные | Автоматические системы наземных транспортно-технологических машин, Выпускная квалификационная работа, Гидравлические и пневматические системы транспортных и |

| | |
|--|---|
| знания, умения и владения для их изучения. | транспортно-технологических машин, Детали машин и основы конструирования, Конструирование и расчет автомобиля и трактора, Конструирование и расчет быстроходных гусеничных машин, Конструирование и расчет колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин, Конструкция быстроходных гусеничных машин, Конструкция колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин, Лесопромышленные тракторы, Научно-исследовательская работа, Основы эксплуатации и ремонта транспортно-технологических машин и оборудования, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика), Преддипломная практика, Проектирование автомобиля |
|--|---|

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| заочная | 4 | 0 | 6 | 62 | 12 |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 6

Лекционные занятия (4ч.)

1. Краткий обзор развития науки «Гидравлика». Изучение законов и методов математики, естественных наук с целью их применения в профессиональной деятельности для разработки, в составе коллектива исполнителей, проектов наземных транспортно-технологических машин. Общие положения {беседа}

(1ч.)[1,2] 1 Общие сведения о жидкостях и их физические свойства. 1.1.1 Определение жидкости и ее классификация. 1.1.2 Системы единиц, используемые в механике жидкости и газа. 1.1.3 Физические свойства жидкостей. 1.1.3.1 Краткие сведения о физических свойствах жидкостей. 1.1.3.2 Объемные физические свойства жидкостей и их зависимость от температуры, давления и количества дисперсной фазы. 1.1.3.3 Вязкостные (физические) свойства жидкостей и их зависимость от температуры и содержания сухих растворенных веществ или дисперсной фазы

2. Гидростатика. Изучение законов и методов математики, естественных наук с целью их применения в профессиональной деятельности для разработки, в составе коллектива исполнителей, проектов наземных транспортно-технологических машин {беседа} (1ч.)[1,2] 2.1 Общие положения. 2.2 Основное уравнение гидростатики. 2.3 Приборы для измерения давления. 2.4 Примеры практического использования основного уравнения гидростатики

3. Гидродинамика. Изучение законов и методов математики, естественных наук с целью их применения в профессиональной деятельности для разработки, в составе коллектива исполнителей, проектов наземных транспортно-технологических машин {беседа} (1ч.)[1,2] 3.1 Общие положения. 3.2 Уравнение неразрывности потока. 3.3 Дифференциальные уравнения движения Эйлера. 3.4 Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. 3.5 Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости (уравнения Навье - Стокса). 3.6 Критериальные уравнения движения вязкой жидкости. 3.7 Режимы движения жидкости. 3.8 Законы ламинарного движения. 3.9 Турбулентный режим течения. 3.10 Потери напора на местных сопротивлениях. 3.11 Расчет трубопроводов. 3.12 Истечение жидкости через отверстия и насадки

4. Гидравлические машины. Изучение законов и методов математики, естественных наук с целью их применения в профессиональной деятельности для разработки, в составе коллектива исполнителей, проектов наземных транспортно-технологических машин {беседа} (1ч.)[1,3] 4.1 Общие сведения. 4.1 Общие сведения. 4.2 Классификация насосов. 4.3 Основные параметры насосов. 4.4 Схема насосной установки. 4.5 Поршневые насосы. 4.6 Центробежные насосы. 4.7 Насосы специального назначения

Практические занятия (6ч.)

1. Определение свойств жидкостей и газов и их влияния на режимы работы гидропневмоаппаратуры расчетными методами.(1ч.)[1,2,3] Контрольная работа. Решение типовых задач по определению плотности, вязкости, поверхностного натяжения, коэффициентов объемного расширения, давления и расхода в гидропневмоаппаратах и системах.

2. Определение качественных и количественных характеристик гидростатических систем расчетными методами.(1ч.)[1,2,3] Контрольная работа. Решение типовых задач по гидростатике.

3. Определение качественных и количественных характеристик

гидродинамических систем расчетными методами.(2ч.)[1,2,3,5] Контрольная работа. Решение задач по применению уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкостей. Расчет линейных потерь в гидравлически шероховатом трубопроводе. Расчет потерь гидравлического напора в гидравлически гладком трубопроводе с местными сопротивлениями. Построение пьезолинии и линии полного напора.

4. Определение рабочих параметров насосов расчетными методами.(2ч.)[1,3,4] Контрольная работа. Расчет объемных насосов с возвратно-поступательным движением рабочего органа. Расчет объемных насосов с вращательным движением рабочего органа. Расчет центробежных насосов. Расчет бесприводных насосов.

Самостоятельная работа (62ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала.(29ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] 1.1.1 Определение жидкости и ее классификация. 1.1.2 Системы единиц, используемые в механике жидкости и газа. 1.1.3 Физические свойства жидкостей. 1.1.3.1 Краткие сведения о физических свойствах жидкостей. 1.1.3.2 Объемные физические свойства жидкостей и их зависимость от температуры, давления и количества дисперсной фазы. 1.1.3.3 Вязкостные (физические) свойства жидкостей и их зависимость от температуры и содержания сухих растворенных веществ или дисперсной фазы. 2. Гидростатика. 2.1 Общие положения. 2.2 Основное уравнение гидростатики. 2.3 Приборы для измерения давления. 2.4 Примеры практического использования основного уравнения гидростатики.

3. Гидродинамика. 3.1 Общие положения. 3.2 Уравнение неразрывности потока. 3.3 Дифференциальные уравнения движения Эйлера. 3.4 Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. 3.5 Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости (уравнения Навье - Стокса). 3.6 Критериальные уравнения движения вязкой жидкости. 3.7 Режимы движения жидкости. 3.8 Законы ламинарного движения. 3.9 Турбулентный режим течения. 3.10 Потери напора на местных сопротивлениях. 3.11 Расчет трубопроводов. 3.12 Истечение жидкости через отверстия и насадки.

4. Гидравлические машины. 4.1 Общие сведения. 4.2 Классификация насосов. 4.3 Основные параметры насосов. 4.4 Схема насосной установки. 4.5 Поршневые насосы. 4.6 Центробежные насосы. 4.7 Насосы специального назначения

2. Выполнение контрольной работы.(29ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] 1. Определение свойств жидкостей и газов и их влияния на режимы работы гидропневмоаппаратуры расчетными методами (по вариантам). 2. Определение качественных и количественных характеристик гидростатических систем расчетными методами (по вариантам). 3. Определение качественных и количественных характеристик гидродинамических систем расчетными методами (по вариантам). 4. Определение рабочих параметров насосов расчетными методами (по вариантам).

3. Подготовка к промежуточному контролю успеваемости (зачету).(4ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8,9]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Гриценко, В.В. Механика жидкости и газа: учебное пособие для студентов направлений МС, КТМ и ЭТМ всех форм обучения/ В.В. Гриценко. - Рубцовск: РИИ, 2017. - 105 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Gritsenko_V.V._Mekhanika_zhidkosti_i_gaza_\(U_P\)2017.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Gritsenko_V.V._Mekhanika_zhidkosti_i_gaza_(U_P)2017.pdf) (дата обращения 16.08.2021)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Моргунов, К. П. Гидравлика : учебник / К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1735-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168695> (дата обращения: 01.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика : учебник / Д. В. Штеренлихт. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1892-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168824> (дата обращения: 01.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

6.2. Дополнительная литература

4. Люкшин, П.А. Сборник задач для самостоятельной работы по курсу "Гидравлика" [текст]: Учеб. пособ. для студ-ов всех форм обучения/ П.А. Люкшин, А.С. Демидов, А.Н. Площаднов. - Рубцовск: РИО, 2013. - 67 с. (159 экз.)

5. Крестин, Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов : учебное пособие для вузов / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-7345-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158956> (дата обращения: 26.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. и-Маш (<http://www.i-mash.ru/predpr/filtr/cat/26>) Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению. Публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли (ГОСТы, ГОСТы Р, стандарты, ИСО, ТУ, ОСТы и др.), хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях (каталог машиностроительных заводов и предприятий, отсортированный по фильтрам), является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения

7. Техническая литература <http://techliter.ru>. Содержит учебные и справочные пособия, инженерные программы, калькуляторы, марочники

8. Первый машиностроительный портал: Информационно-поисковая система <http://www.1bm.ru>. Библиотека портала включает: ГОСТы, ОСТы, ТУ (оперативный доступ к нормативным документам), каталоги предприятий

9. Вестник машиностроения http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/. Старейший в России и наиболее авторитетный научно-технический и производственный журнал. В журнале освещаются вопросы развития разных отраслей машиностроения, разработки, создания, внедрения новой техники, технологий, материалов

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1 | Windows |
| 2 | Антивирус Kaspersky |
| 3 | LibreOffice |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|-----|---|
| 1 | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным |

| | |
|---|--|
| | ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru) |
| 2 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/) |

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|
| учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа |
| учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа |
| учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций |
| помещения для самостоятельной работы |
| учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Гидравлика и гидропневмопривод»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код контролируемой компетенции | Способ оценивания | Оценочное средство |
|--|-------------------|---|
| ОПК-4: способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач | Зачет | Комплект контролирующих материалов для зачета |
| ПК-5: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин | Зачет | Комплект контролирующих материалов для зачета |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Гидравлика и гидропневмопривод» используется 100-балльная шкала.

| Критерий | Оценка по 100-балльной шкале | Оценка по традиционной шкале |
|---|------------------------------|------------------------------|
| Студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы | 25-100 | <i>Зачтено</i> |
| Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями | 0-24 | <i>Не зачтено</i> |

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

| № пп | Вопрос/Задача | Проверяемые компетенции |
|------|---------------|-------------------------|
|------|---------------|-------------------------|

| | | |
|---|---|-------|
| 1 | <p>Блок тестовых заданий.</p> <p>Используя законы и методы математики, естественных наук, ответьте на вопросы:</p> <p>Какие среды подразумевают под термином «жидкость»?</p> <p>Какие основные свойства капельных жидкостей вы знаете?</p> <p>Какие силы пропорциональны площади поверхности жидкости?</p> <p>Куда всегда направлено гидростатическое давление?</p> <p>С помощью чего может создаваться движущая сила, под действием которой происходит движение жидкости по трубопроводам и каналам?</p> <p>Функцией какой величины являются скорость, давление и глубина потока при неустановившемся движении жидкости?</p> <p>Какой величине в среднем равен КПД объемных насосов?</p> <p>Какой величине в среднем равен КПД центробежных насосов?</p> | ОПК-4 |
| 2 | <p>Блок тестовых заданий.</p> <p>Используя способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов наземных транспортно-технологических машин, ответьте на вопросы:</p> <p>Какими свойствами наделяется идеальная жидкость?</p> <p>Какие свойства жидкости относятся к объемным?</p> <p>Чему равна, согласно основному закону статики, сумма проекций всех сил, действующих на жидкость, в случае покоя?</p> <p>Какой закон гласит о том, что давление, создаваемое в любой точке несжимаемой жидкости, передается одинаково всем точкам объема жидкости?</p> <p>Какие физические величины принимают за расчетный линейный размер при движении жидкости через поперечное сечение, отличное от круглого?</p> <p>Как называется отношение площади свободного сечения трубопровода или канала к смоченному периметру?</p> <p>Как называется объемный расход жидкости, подаваемой насосом в нагнетательный трубопровод?</p> <p>Как называется удельная энергия, сообщаемая насосом единице массы перекачиваемой жидкости?</p> | ПК-5 |
| 3 | <p>Блок задач (практических заданий)</p> <p>Используя законы и методы математики, естественных наук, определите величину плотности и удельного веса безводного глицерина во всех системах единиц при фиксированной температуре.</p> | ОПК-4 |

| | | |
|---|---|------|
| | <p>Используя законы и методы математики, естественных наук, определите по разности уровней свободных поверхностей жидкостей высоту водяного столба в одном колене U-образной трубки, в другом колене трубки – ртуть.</p> <p>Используя законы и методы математики, естественных наук, определите расход воды и распределение пьезометрических давлений в сечениях 0, 1, 2 и 3, если уровень воды в сосуде принять за постоянную величину.</p> <p>Используя законы и методы математики, естественных наук, определите подачу насоса и теоретический объем воды, подаваемый каждой стороной ступенчатого поршня дифференциального насоса за один ход.</p> | |
| 4 | <p>Блок задач (практических заданий)</p> <p>Используя способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов наземных транспортно-технологических машин, определите плотность двухкомпонентной жидкой смеси при известных объемных концентрациях и плотностях компонентов.</p> <p>Используя способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов наземных транспортно-технологических машин, определите давление и силу, действующие на дно цилиндрического закрытого резервуара с жидкостью, если известны плотность и высота жидкости, а также давление по манометру на поверхности жидкости и диаметр резервуара.</p> <p>Используя способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов наземных транспортно-технологических машин, определите расход воды в трубе, зная ее длину, диаметр и напор.</p> <p>Используя способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов наземных транспортно-технологических машин, определите действительную подачу насоса, полезную мощность и коэффициенты полезного действия – гидравлический, индикаторный, механический и общий.</p> | ПК-5 |

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.