МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ–ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
д.т.н.,проф.
(должность, уч. степень, звание)
_____ В.А. Фетисов
(подпись)
«20» мая 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Гидравлика»
(Название дисциплины)

Код направления	23.03.01
Наименование направления/ специальности	Технология транспортных процессов
Наименование направленности	Организация перевозок и управление в единой транспортной системе
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2019 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

__ доц.,к.т.н._____ _____ С.Г. Бурлуцкий

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«13» мая 2019 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 13

доц.,к.т.н.,доц. _____ Н.А. Овчинникова

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 23.03.01(01)

доц.,к.т.н.,доц. _____ Н.Н. Майоров

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе

Ст. преподаватель _____ В.Е. Таратун

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Гидравлика» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов» направленность «Организация перевозок и управление в единой транспортной системе». Дисциплина реализуется кафедрой №13.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-13 «способность быть в состоянии выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с технологией, организацией, планированием и управлением технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем, организацию на основе принципов логистики рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, а также организацию системы взаимоотношений по обеспечению безопасности движения на транспорте.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями преподавания дисциплины являются наделение выпускников компетенциями, имеющими полидисциплинарный характер, позволяющими выпускникам осуществлять профессиональную деятельность различных видов на предприятиях, связанных с транспортными процессами и транспортными технологиями, в которых применяется подъемно – транспортное и перегрузочное оборудование и машины, в составе коллектива исполнителей обеспечивать рациональное использование такого оборудования и его безопасную коммерческую и техническую эксплуатацию, а также участвовать в создании моделей процессов функционирования транспортно-технологических систем.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-13 «способность быть в состоянии выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения»:

знать – транспортные производственные процессы с применением гидравлических и пневмоприводов, действующие технические регламенты и стандарты в области перевозки грузов, пассажиров, грузобагажа и багажа.

уметь - осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры;

владеть навыками - выполнения работ по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения;

иметь опыт деятельности, полученные в результате практик в организациях и на предприятиях транспорта общего и необщего пользования, или транспортно-экспедиционных предприятиях и организациях.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

– Транспортная инфраструктура;

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

– Системное моделирование;

– Техника транспорта, обслуживание и ремонт.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
Аудиторные занятия, всего час., ***В том числе***	34	34

лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего	56	56
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен **(Зачет, Дифф. зач, Экз.)**	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Введение в гидравлику	1				
Раздел 2. Физико – механические свойства жидкостей	2				
Раздел 3. Гидростатика	2	2			
Раздел 4. Основы кинематики и динамики жидкости	2	3			
Раздел 5. Гидравлическое сопротивление.	2	2			
Раздел 6. Истечение жидкостей из отверстий через насадки и патрубки	2				
Раздел 7. Напорное движение жидкости в трубопроводах	2	2			
Раздел 8. Гидропривод.	2	6			
Раздел 9. Пневмопривод.	2	2			
Итого в семестре:	17	17			56
Итого:	17	17	0	0	56

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Предмет гидравлики и ее задачи. Методологические основы гидравлики и ее связь с другими дисциплинами. Развитие гидравлики
2	Жидкости и их отличие от твердых и газообразных тел. Плотность и удельный вес жидкостей. Сжимаемость и упругость жидкостей. Кавитация. Другие физико – механические свойства и состояния жидкостей. Особые свойства воды. Аномальные жидкости.
3	Гидростатика и ее приложения. Силы, действующие на покоящуюся жидкость. Гидростатическое давление и его свойства. Основное дифференциальное уравнение равновесие жидкого тела. Поверхности равного давления. Равновесие жидкости под воздействием силы тяжести. Давление в точке покоящейся жидкости. Основное уравнение гидростатики и его интерпретация. Способы выражения давления. Пьезометрическая высота. Потенциальный напор. Сила гидростатического давления на плоские поверхности. Эпюры нормальных напряжений. Центр давления и определение его места положения. Сила гидростатического давления на криволинейные цилиндрические поверхности. Простейшие гидравлические машины. Относительное равновесие жидкостей. Законы Архимеда. Плавание тел.
4	Основные виды и формы движения жидкости. Методы изучения движения жидкости. Поток жидкости и его элементы. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости (уравнение Эйлера). Уравнение неразрывности жидкости. Особенности потенциального движения жидкости. Примеры плоских потенциальных движений жидкости. Уравнение Д.Бернулли для элементарной струйки установившегося движения. Лемма о распределении гидродинамического давления в плавно изменяющемся движении. Лемма о трех интегралах (по Н.Н. Павловскому). Уравнение Бернулли для потока жидкости. Примеры практического применения уравнения Д. Бернулли. Уравнение количества движения для установившегося потока
5	Характеристика гидравлических сопротивлений. Два режима движения жидкости. Распределение касательных напряжений при равномерном движении. Уравнение движения вязкой жидкости (уравнение Навье Стокса). Характеристика ламинарного режима движения жидкости. Характеристика турбулентного режима движения жидкости. Определение потерь напора по длине при турбулентном режиме движения. Определение местных потерь напора при движении жидкости
6	Классификация труб и насадков. Истечение жидкости из больших отверстий при постоянном уровне жидкости в резервуаре. Опытное определение коэффициентов , характеризующих истечение из отверстий и насадков. Истечение жидкости при переменном напоре. Свободные гидравлические струи
7	Гидравлический расчет коротких и сифонных трубопроводов. Гидравлический расчет простых длинных трубопроводов. Гидравлический расчет сложных длинных трубопроводов. Основы расчета распределительных сетей гидросистем. Неустановившееся движение рабочих жидкостей в напорных трубопроводах. Гидравлический удар в трубах.

	Гидравлический таран
8	Гидравлические машины. Объемные гидромашины. Объемные насосы. Объемные гидравлические двигатели. Гидроустройства объемного гидропривода. Гидроаппараты. Кондиционеры. Гидроемкости. Гидролинии. Рабочие жидкости. Уплотнительные устройства. Насосные установки. Объемные гидроприводы. Принцип работы, структурная схема, классификация. Гидроприводы без управления. Гидроприводы с управлением. Гидроприводы с машинным управлением. Гидроприводы с дроссельным управлением. Гидроприводы с машинно-дроссельным управлением. Область применения объемного гидропривода. Этапы проектирования. Лопастные насосы и гидротурбины. Гидродинамические передачи. Лопастные насосы. Лопастные гидротурбины. Гидродинамические передачи. Гидравлический комплексы и бортовое погрузочно – разгрузочное оборудование, грузовые люки и рампы, палубы транспортных самолетов.
9	Газ как рабочее тело пневмопривода. Особенности течения газа в установившемся режиме. Пневматические машины. Пневмоаппараты и средства пневмоавтоматики. Пневмоприводы транспортно-технологических машин.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисцип-лины
Семестр 5				
	Основное дифференциальное уравнение равновесие жидкого тела. Поверхности равного давления	Практическое занятие. Моделирование	1	3
	Основное уравнение гидростатики и его интерпретация. Способы выражения давления. Пьезометрическая высота	Практическое занятие. Моделирование	1	3
	Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости (уравнение Эйлера). Уравнение неразрывности жидкости.	Практическое занятие. Моделирование	1	4
	Уравнение Д.Бернулли для элементарной струйки установившегося движения. Уравнение Бернулли для потока жидкости.	Практическое занятие. Моделирование	1	4

	Лемма о трех интегралах (по Н.Н. Павловскому). Уравнение количества движения для установившегося потока	Практическое занятие. Моделирование	1	4
	Распределение касательных напряжений при равномерном движении. Уравнение движения вязкой жидкости (уравнение Навье Стокса).	Практическое занятие. Моделирование	1	5
	Определение потерь напора по длине при турбулентном режиме движения.	Практическое занятие. Моделирование	1	5
	Гидравлический трубопровод. Основы расчета распределительных сетей гидросистем. Гидравлический удар.	Практическое занятие. Моделирование	2	7
	Расчет гидроприводов. Гидроприводы без управления. Гидроприводы с управлением.	Практическое занятие. Моделирование	2	8
	Гидродинамические передачи. Лопастные насосы. Лопастные гидротурбины.	Практическое занятие. Моделирование	2	8
	Пневмоаппараты и средства пневмоавтоматики. Пневмоприводы транспортно-технологических машин	Практическое занятие. Моделирование	2	9
	Гидравлический комплексы и бортовое погрузочно – разгрузочное оборудование, транспортных самолетов.	Практическое занятие. Моделирование	2	8
		Всего:	17	

.

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины

/п			
Учебным планом не предусмотрено			
Всего:			

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	56	56
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	6	6
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
62 Ш 39	Гидравлика и гидропневмопривод. Шейпак А. А.: учебник / А. А. Шейпак; Моск. гос. индустр. ун-т. Ин-т дистанц. образования. - 5-е изд., перераб. и доп. - М: Изд-во МГИУ, 2006 ISBN 5-276-00905-8. ч. 1: Основы механики	10

	жидкости и газа. - 2006. - 266 с.. - ISBN 5-276-00906-6: Имеет гриф УМО вузов России по образованию в области транспортных машин и транспортно- технологических комплексов	
62 Л 48	Гидравлика и гидропневмопривод: учебник / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А. Шейпак; ред. А. А. Шейпак; Моск. гос. индустр. ун-т. Ин-т дистанц. образования. - 3-е изд., стер. - М.: Изд-во МГИУ, 2005 ISBN 5-276-00523-0. ч. 2: Гидравлические машины и гидропневмопривод. - 2005. - 352: рис. - Библиогр.: с. 345 - 350 (21 назв.). - ISBN 5-276-00589-3: Имеет гриф УМО вузов России по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов	10
	Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа:учебник / А.А. Шейпак. — 6-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). http://znanium.com/bookread2.php?book=937447	
	Гидравлика и гидропневмопривод. О.Ф. Никитин. МГТУ им. Баумана. 2010 Lib.aanet.ru Znanium.com http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0198.html	
	Основы гидравлики и гидропривод. Д.В. Гроховский. Политехника 2013. Lib.aanet.ru https://e.lanbook.com/book/5803	
532(075) Л72	Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. Учебник для вузов. Изд. 6-е перераб.и доп. – М.: Наука, главн. Ред. Физматлит 1987	

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
532 Г46	Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для втузов / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1982. 423 с	10
532 Р 60	Родионов, П. М. Основы общей и специальной гидравлики [Текст] : учебное пособие / П. М. Родионов. - Л.: Изд-во ЛВИКА им. А. Ф. Можайского, 1969. - 242 с.	10
	Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.Г. Кожевникова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — Режим	

	доступа: https://e.lanbook.com/book/76272. — Загл. с экрана	
	Штеренлихт, Д.В. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 656 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64346. — Загл. с экрана	
	Моргунов, К.П. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/51930. — Загл. с экрана	
	Чмиль В.П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет: Учебное посбие. Спб, Изд. «Лань», 2011. 320 с. (Учебники для вузов, специальная литература) ISBN 978-5-8114-1129-0 https://e.lanbook.com/reader/book/696/#4	

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1.Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование

8.2.Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№	Наименование

п/п	
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Специализированная «Аэродинамическая лаборатория»	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПК-13 «способность быть в состоянии выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения»	
4	Транспортная инфраструктура
5	Гидравлика
7	Системное моделирование
7	Техника транспорта, обслуживание и ремонт
8	Системное моделирование
8	Техника транспорта, обслуживание и ремонт

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4-балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	

$85 \le К \le 100$	«отлично» «зачтено»	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \le К \le 84$	«хорошо» «зачтено»	- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \le К \le 69$	«удовлетво-рительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$К \le 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Понятие о жид кости и ее основных физических, химических (феноменологических) свойствах. Краткая характеристика типовых жидкостей, применяемых в технике
2	Плотность и удельный вес жидкостей. Сжимаемость и упругость жидкостей. Кавитация.
3	Кавитация. Другие физико – механические свойства и состояния жидкостей.
4	Гидростатика и ее приложения. Силы, действующие на покоящуюся жидкость.
5	Гидростатическое давление и его свойства
6	Равновесие жидкости под воздействием силы тяжести. Давление в точке покоящейся жидкости.
7	Основное дифференциальное уравнение равновесие жидкого тела. Поверхности равного давления
8	Поверхности равного давления

9	Основное уравнение гидростатики и его интерпретация. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды
10	Способы выражения давления. Пьезометрическая высота.
11	Потенциальный напор. Сила гидростатического давления на плоские поверхности.
12	Эпюры нормальных напряжений. Центр давления и определение его места положения.
13	Сила гидростатического давления на криволинейные цилиндрические поверхности.
14	Простейшие гидравлические машины. Относительное равновесие жидкостей.
15	Законы Архимеда. Плавание тел
16	Гидростатическая подъемная сила.
17	Плавучесть и остойчивость тел.
18	Понятия о метацентре и метацентрической высоте.
19	Вертикально движущийся с постоянным ускорением сосуд.
20	Горизонтально движущийся с постоянным ускорением j – й сосуд
21	Цилиндр, вращающийся вокруг своей вертикальной оси
22	Давление жидкости на ограждающие поверхности (стенки).
23	Сила гидростатического давления на цилиндрические (криволинейные) поверхности.
24	Расчет трубопроводов на гидростатическое давление.
25	Основные понятия и параметры, характеризующие движение жидкости.
26	Режимы напорного движения вязкой жидкости.
27	Сопоставление параметров движения ламинарного и турбулентного потоков в круглой трубе.
28	Уравнение непрерывности потока.
29	
30	Уравнение движения реальной жидкости (уравнение Бернулли).
31	Критерии гидродинамического подобия. Режимы движения вязкой жидкости
32	Геометрическая, энергетическая и механическаяинтерпретации уравнения Бернулли.
33	Виды сопротивлений при движении жидкости в трубах.
34	Распределенные (путевые) потери напора. Сосредоточенные (местные) потери напора.
35	Расчет диаметра трубопровода. Гидравлический удар в трубопроводе.
36	Расчет расхода и скорости истечения жидкости из насадков.
37	Уравнение Навье – Стокса.
38	Основные параметры и область применения гидромашин.
39	Сравнительная характеристика механического и гидравлического приводов
40	Струйный насос.
41	Эрлифт.
42	Объемные гидромашины с возвратно-поступательным движением рабочего органа.
43	Объемные гидромашины с ограниченным вращательным перемещением рабочего органа (поворотные насосы и двигатели)
44	Объемный гидропривод. Способы регулирования.
45	Следящий гидропривод.
46	Объемные гидроприводы и способы их регулирования в различных технических системах, включая системы жизнеобеспечения боевых машин
47	Центробежные насосы.
48	Вихревые насосы.
49	Плунжерные насосы.

50	Виды динамических гидропередач, их достоинства и недостатки
51	Динамическая гидромуфта.
52	Динамический гидротрансформатор (ДГТ)
53	Система сил, действующих на плавающее тело.
54	Мероприятия по снижению сил сопротивления движению тела в жидкости.
55	Гидравлический комплекс, бортовое погрузочно – разгрузочное оборудование Ан-124.
56	Рамповый механизм и бортовое погрузочно – разгрузочное оборудование Ил-76.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целями преподавания дисциплины являются наделение выпускников компетенциями, имеющими полидисциплинарный характер, позволяющими выпускникам осуществлять профессиональную деятельность различных видов на предприятиях, связанных с транспортными процессами и транспортными технологиями, в которых применяется подъемно – транспортное и перегрузочное оборудование и машины, в составе коллектива исполнителей обеспечивать рациональное использование такого оборудования и его безопасную коммерческую и техническую эксплуатацию, а также участвовать в создании моделей процессов функционирования транспортно-технологических систем.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала ***(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)***

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научится методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

– *Введение:* устанавливается связь темы с пройденным материалом, определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. Формулируются проблемы. Предлагается список информационных источников по различным взглядам на проблематику лекции. Лектор должен быть краток и выразителен. На введение отводится 5–8 минут.

– *Основное содержание:* отражаются ключевые идеи, теория вопроса. По возможности излагаются различные точки зрения. Выслушиваются суждения студентов. Студентам предлагается сформулировать выводы после каждой логической части. Представляются оценочные суждения лектора. Преподаватель формулирует резюме, подтверждаются или опровергаются ключевые идеи, высказанные в начале лекции.

– *Заключение:* делаются обобщения и выводы в целом по теме. Идет презентация будущего лекционного материала. Преподаватель определяет направления самостоятельной работы студентов/

Варианты чтения лекции:

1. Устное эссе предполагает профессиональное в теоретическом и методическом плане изложение конкретного вопроса. Но это спектакль одного актера, аудитория в лучшем случае вовлечена во «внутренний диалог» с преподавателем. Такая лекция представляет собой продукт, созданный одним только преподавателем, а студентам остается роль пассивных слушателей.

2. Устное эссе-диалог с организацией взаимодействия преподавателя со студентами, которые привлекаются к работе посредством использования приемов скрытого и открытого диалога.

3. Лекция с использованием постановки и решения проблемы. Такая лекция начинается с вопроса, парадокса, загадки, возбуждающим интерес студентов. Ответ, как

правило, определяется к концу занятия. Студенты предлагают собственные варианты решения проблемы. Если консенсус не достигается, преподаватель дает больший объем информации, наводящую информацию. Как правило, большинство студентов догадывается о конечном результате еще до провозглашения его преподавателем. После формулирования проблематики основные идеи студентов записываются на доске. Они систематизируются определенным образом, структурируются. В заключении лекции окончательные выводы, разработанные на основе идей студентов, записывается на доске.

Условия лекционного общения:

- предварительная самостоятельная подготовка студентов по задачам, сформулированным на предыдущем занятии по предстоящей тематике ;
- свободное и открытое обсуждение материала;

4. Лекция с процедурой пауз предполагает чередование мини-лекций с обсуждениями. Каждые 20 минут освещается важная проблема, затем 5–10 минут она обсуждается. Можно сначала обсудить в малых группах, а затем пригласить кого-то высказать свое мнение от группы. Вслед за обсуждением следует еще одна микролекция.

6. Лекция-диспут, контролируемая преподавателем. Аудитория делится на группы: сторонников данной концепции, оппозицию и арбитров. Студенты делают свой выбор и учатся отстаивать свою точку зрения. Преподаватель организует дебаты и корректирует обсуждение, в конце занятия предлагает свое видение проблемы и подводит итоги.

Выбор варианта лекции определяется образовательными целями и индивидуальным стилем преподавателя.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающемся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

– познавательная;
– развивающая;
– воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

– ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;

– аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;

– творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

– в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);

– в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

– методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых

работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой