Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.09.2023 14:19:07
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /Е.В.Сафонов/
_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерно-техническое обеспечение машиностроительных производств»

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик:

к.т.н., доцент_____ /И.В. Манаенков/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения», к.т.н., доцент /А.Н. Васильев/

Содержание

..... **Ошибка! Закладка не определена.**
1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 6
5. Материально-техническое обеспечение 8
6. Методические рекомендации 8
7. Фонд оценочных средств 10

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Инженерно-техническое обеспечение машиностроительных производств» следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;
- формирование профессиональных знаний и умений по данному направлению;

К **основным задачам** освоения дисциплины «Инженерно-техническое обеспечение машиностроительных производств» следует отнести:

- иметь представление о: инженерных системах зданий и сооружений, параметрах инженерных систем, свойствах жидкости как рабочего тела инженерных систем, законах и понятиях гидростатики и гидродинамики рабочего тела.

Обучение по дисциплине «Инженерно-техническое обеспечение машиностроительных производств» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ИПК-1.4. Выбирает средства технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.11. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.21. Знает правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу факультативных учебных дисциплин. Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Проектирование машиностроительных производств;
- Технология машиностроения

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).
Изучается на 9 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации - зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			9 семестр	
1	**Аудиторные занятия**	**8**	8	
	В том числе:			
1.1	Лекции	6	6	
1.2	Семинарские/практические занятия	2	2	
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**64**	64	
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ			
2.2	Самостоятельное изучение	64	64	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**	зачет	
	Итого	**72**	72	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	1 Системы водоснабжения. Классификация, нормы водопотребления, расчет потребности в воде		0,5				6
2	2 Проектирование и расчет системы внутреннего водоснабжения здания		0,5	1			6
3	3 Преобразователи гидравлической энергии. Насосы, насосные станции		0,5				6
4	4 Системы водоотведения проектирования и расчета		0,5				6
5	5 Теплопередача, закон Фурье, теплопроводность, конвекция, излучение		0,5				6

6	6. Теплопередача через сложную стенку		1				8
7	7. Общие сведения об отоплении и требования к системе отопления		0,5				6
8	8 Системы водяного отопления. Системы парового отопления.		1				8
9	9. Естественная вентиляция, аэрация зданий. Системы механической вентиляции		0,5	1			6
10	10.Газоснабжение		0,5				6

3.3 Содержание дисциплины

1 Системы водоснабжения. Классификация, нормы водопотребления, расчет потребности в воде

2 Проектирование и расчет системы внутреннего водоснабжения здания

3 Преобразователи гидравлической энергии. Насосы, насосные станции

4 Системы водоотведения проектирования и расчета

5 Теплопередача, закон Фурье, теплопроводность, конвекция, излучение

6. Теплопередача через сложную стенку

7. Общие сведения об отоплении и требования к системе отопления

8 Системы водяного отопления. Системы парового отопления.

9. Естественная вентиляция, аэрация зданий. Системы механической вентиляции

10.Газоснабжение

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Практические занятия

Практическая работа № 1

Проектирование и расчет системы внутреннего водоснабжения здания

Практическая работа № 2

Проектирование и расчет системы вентиляции и аэрации зданий

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 59135-2020 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Монтаж и пусковая наладка систем горячего и холодного водоснабжения. Правила и контроль выполнения работ
2. ГОСТ 25150-82 Канализация. Термины и определения.
3. ГОСТ 8020-90 Конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных, водопроводных и газопроводных сетей. Технические условия.
4. ГОСТ 23289-94 Арматура санитарно-техническая водосливная. Технические условия.
5. ГОСТ 286-82 Трубы керамические канализационные. Технические условия.
6. ГОСТ 6942-98 Трубы чугунные канализационные и фасонные части к ним. Общие технические условия.
7. ГОСТ Р 70349-2022 Вентиляция зданий. Воздуховоды. Классификация и основные параметры
8. ГОСТ 34741-2021. Системы газораспределительные.

4.2.1 Основная литература

1. Левкевич, В. Е. Организация производства и управление предприятием : учебно-методическое пособие / В. Е. Левкевич. — Минск : БНТУ, 2022. — 40 с. — ISBN 978-985-583-452-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325640

2. Путько, А. В. Отопление и вентиляция здания : учебное пособие / А. В. Путько. — 5-е изд., испр. — Хабаровск : ДВГУПС, 2018. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179404

3. Газоснабжение / Г. П. Комина, Е. Л. Палей, Н. В. Моисеев, И. В. Федорова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 332 с. — ISBN 978-5-507-45144-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284087

4.2.2 Дополнительная литература

1. Расчет отопления и вентиляции здания : учебно-методическое пособие / составитель М. А. Трофимов. — 3-е изд., перераб. — пос. Караваево : КГСХА, 2020. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171649

2. Малявина, Е. Г. Строительная теплофизика и микроклимат зданий : учебник / Е. Г. Малявина, О. Д. Самарин. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 288 с. — ISBN 978-5-7264-1848-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108515

4.2.3 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов – не предусмотрено.

1. http://www.i-mash.ru - Специализированный информационно-аналитический интернет ресурс, посвященный машиностроению. Доступны для скачивания ГОСТы.
2. http://www.lib-bkm.ru - "Библиотека машиностроителя".
3. http://www.wikipedia.ru – свободная энциклопедия;

4. http://www.twirpx.com- сайт учебно-методической и профессиональной литературы для аспирантов и преподавателей технических, естественно-научных и гуманитарных специальностей;
6. http://www.sbiblo.com – библиотека учебной и научной литературы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Российская программа «Компас -3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
Windows 7, Windows 10,
Microsoft Office 2007 (Word, Excel, PowerPoint)

4.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
2.Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru
3.Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru
4. База патентов РФ http://fips.ru
5. База патентов Google – http://pates.google.com
6. **«Техэксперт»** — справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию: http://тех-эксперт.рф

5. Материально-техническое обеспечение

Аудитории и лаборатории кафедры «ТиОМ»: АВ2409, АВ2411, АВ1104а, АВ2109, технологическое оборудование, станочные и контрольные приспособления, режущие и вспомогательные инструменты, компьютерная и проекторная техника и наглядные пособия.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Инженерно-техническое обеспечение машиностроительных производств» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

Образовательные технологии

Проведение занятий в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов – не предусмотрено.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1.При подготовке дисциплины «Инженерно-техническое обеспечение машиностроительных производств» преподаватель должен пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы. Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания.

6.1.2. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.3. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.4. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);

6.1.5. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.6. Необходимо с начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.7. При подготовке и в ходе выполнения семинарских занятий необходимо раскрыть практическую значимость темы занятия.

6.1.8. Для подготовки к промежуточной аттестации (зачёту) по ходу занятий студентам предоставляется список вопросов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В 9 семестре:

- тест; оформленные отчеты о выполнении практических занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы. зачет.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Инженерно-техническое обеспечение машиностроительных производств». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Инженерно-техническое обеспечение машиностроительных производств», а именно выполнить расчетно-графические лабораторные работы, выполнить тесты и практические работы. Если не выполнены необходимые условия, студенты получают «незачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные РПД. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных РПД. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: *расчетно-графические самостоятельные работы, контрольная работа, тесты.*

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 9 семестре для очной формы обучения в форме зачета.

Зачет проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения зачета:

1. В билет включается (2) вопроса из разных разделов

2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (зачета) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Форма, предусмотренная учебным планом - зачет. Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все

расчетно-графические лабораторные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету

1 Потери давления на преодоление местных сопротивлений определяются по формуле, Па:

2 Потери давления на преодоления трения на участке трубопровода с постоянным расходом воды определяются:

3 Основной тип насосов применяемый в системе водоснабжения:

4 Что достигается при параллельном соединении центробежных насосов?

5 Что достигается последовательным соединением центробежных насосов?

6 Отчего зависит коэффициент местных сопротивлений?

7 Необходимое особое условие для успешного запуска центробежного насоса:

8 Назначение предохранительного клапана:

9 Какие параметры потока жидкости изменяются при гидроударе?

10 Назначение "ревизии" на канализационном стояке:

11 Глубина заложения водопроводной сети ($Н_З$) в зависимости от глубины промерзания грунта ($Н_п$):

12 Наиболее рациональный способ соединения водопроводных труб при внутренней разводке:

13 Основной рабочий элемент пружинного манометра:

14 Чем обусловлено ограничение минимальной скорости движения сточных вод в трубопроводах?

15 Для чего применяются сифоны при установке санитарных приборов?

16 Как предохранить водонапорные трубы внутренней разводки от конденсата?

17 Глубина заложения выпуска канализации из здания ($Н_к$):

18 Критическое значение числа Рейнольдса для воды:

19 Чем должен заканчиваться канализационный стояк в многоэтажном доме?

20 Что обеспечивает вентиляцию канализационных труб и коллекторов?

21 Назначение обратного клапана:

22 Минимальное время выдержки при гидравлическом испытании водопроводных трубопроводов:

23 Максимальное давление на которое испытываются системы внутреннего водопровода:

24 Где должен быть установлен канализационный стояк в жилом здании?

25 Какие из перечисленных насосов позволяют получить максимальное рабочее давление?

26 Что означает выражение водопроводная труба диаметром 1 дюйм?

27 Минимальный уклон при горизонтальной прокладке канализационных труб:

28 Наиболее экономичная скорость движения воды в водопроводных трубах:

29 Что такое диктующий прибор в расчетной схеме водоснабжения здания?

30 Максимальная величина уклона трубопроводов канализационной сети диаметром 150мм:

31 Минимальное значение самоочищающей скорости для бытовых сточных вод, м/с:

32 Величина максимальной разности давления на проводках горячей и холодной воды в смесителях, МПа:

33 Максимальное давление водовоздушной смеси при промывке трубопроводов, МПа:

34 Необходимая температура воды в системе горячего водоснабжения, °С:

35 Причины возникновения шума в трубопроводах систем водоснабжения:
36 Способ устранения распространения шума от насоса по трубопроводам:
37 Способ борьбы с конденсацией паров на поверхности водопроводных труб:
38 Нормативный срок службы водозаборной арматуры, годы:
39 Нормативный срок службы холодного водопровода не оцинкованного, годы:
40 Нормативный срок службы холодного водопровода оцинкованного, годы
41 Нормативный срок службы чугунных канализационных труб, годы:
42 Основной расчетный параметр инженерных сетей:
43 Какой параметр ограничивается во всех инженерных системах?
44 Какая инженерная система является самотечной?
45 Минимальный свободный напор у бытовых приборов, м:
46 Место установки канализационного стояка:
47 Прочистки устанавливаются:
48 Таблицы Щевелева предназначены для:
49 Величина коэффициента местных сопротивлений зависит от:
50 Величина давления развиваемого центробежным насосом определяется:
51 Единицы измерения норм хозяйственно-питьевого водоснабжения:
52 Единицы измерения кинетической вязкости:
53 Отчего зависит коэффициент местных сопротивлений?
54 Способ устранения распространения шума от насосов по трубопроводам:
55 Минимальный уклон при горизонтальной прокладке канализационных труб:
56 Какая зависимость является характеристикой сети?
57 Расстояние между гидрантами на городской сети водоснабжения, м:
58 Расход воды на противопожарную защиту здания, на 1 $м^2$ площади пола:
59 Минимальное значение температуры горячей воды в точках водоразбора, □С:
60 Минимальный уклон для трубопроводов горячего водоснабжения:
61 Удельное водоотведение в механизированных районах л/сут на 1 человека:
62 Санитарно-защитная зона для сливных станций, м:
63 Наименьший диаметр труб самотечных уличных сетей, мм:
64 Расчетное наполнение каналов прямоугольного поперечного сечения принимать в зависимости от высоты *h*:
65 Расстояние между смотровыми канализационными колодцами при диаметре трубы 200 мм:
66 Диаметр круглых канализационных колодцев при трубопроводах диаметром до 600 мм:
67 Число вторичных отстойников на очистном сооружении:
68 Назначение редукционных клапанов:
69 Высота установки ревизии (от пола), м
70 Диаметр горловины канализационных колодцев:
71 Какие насосы находят наибольшее применение в инженерных сетях?
72 Водосливом называется:
73 На каком явлении основан гидротаран?
74 Каким коэффициентом характеризуется движение жидкости в открытых руслах?
75 Основной недостаток шестеренных машин:
76 ”Слабый узел” силового цилиндра:
77 По какой зависимости строится напорная линия потока?
78 По какой зависимости строится линия пьезометрического напора?
79 Что такое гидравлический уклон
80 Гидравлически гладкая труба-
81 Какой вид насадка позволяет получить максимальный расход?
82 Какой насадок имеет максимальный коэффициент местных сопротивлений?

83 Какая зависимость называется формулой Шези?

84 Какая зависимость называется формулой Н Н Павловского?

85 Что называется фильтрацией?

86 Что характеризует коэффициент фильтрации?

87 Гидравлический радиус это:

88 Минимальный уклон для трубопроводов горячего водоснабжения

89 Кратность воздухообмена что это

90 Расход воды на противопожарную защиту здания, на 1 $м^3$ площади пола

91 На какое рабочее давление рассчитывается арматура хозяйственно-питьевого водопровода, МПа

92 Минимальное значение температуры горячей воды в точках водоразбора, ^oC

93 Какая зависимость является характеристикой сети?

94 Расстояние между гидрантами на городской сети водоснабжения, м

95 Максимальная скорость сточных вод в металлических трубах, м/с

96 Максимальная скорость сточных вод в неметаллических трубах

97 Дроссель в гидросистеме

98 Принцип гидравлического замка

99 Какая принципиальная схема насоса позволяет получить максимальный КПД по расходу

100 Какая цель достигается при последовательном соединении насосов и при параллельном включении насосов

101 Прибор для определения наносов отрытом русле

102 Какой трубопровод работает под давлением, ниже атмосферного?

103 Что такое нижний бьеф