Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 11:28:51
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____/Бакиров С.М./
«3» июня 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**Механика жидкости и газа**
Направление подготовки	**08.03.01Строительство**
Направленность (профиль)	**Тепло-, газо-, холодоснабжение и вентиляция**
Квалификация Выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Очно - заочная**
Кафедра-разработчик	**Природообустройство, строительство и теплоэнергетика**
Ведущий преподаватель	**Миркина Е. Н., доцент**

Разработчик: доцент Миркина Е.Н. _____
(подпись)

Саратов 2022

Содержание

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП. 3

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. 7

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования 11

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

В результате изучения дисциплины «Механика жидкости и газа» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. №481, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Механика жидкости и газа»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающий должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-1	способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований. ОПК-1.3 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	4	лекции, лабораторные занятия	Устный отчет по лабораторным работам, устный опрос, зачет

Примечание:

Компетенция ОПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика (Базовый уровень)», «Физика», «Инженерная физика», «Химия», «Информатика», «Цифровые технологии в системах ТГС и В», «Механика. Теоретическая механика», «Механика. Техническая механика», «Инженерная геология», «Механика. Механика грунтов», «Начертательная геометрия. Инженерная графика», «Прикладная математика в системах ТГС и В», «Тепломассообмен», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Детали машин», «Сопротивление материалов», «Электроснабжение с основами

электротехники», «Изыскательская практика», и «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

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

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	устный отчет по лабораторным работам	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	требования к устному отчету по лабораторным работам
2	устный опрос (собеседование)	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	требования к ответу при устном опросе, перечень вопросов к текущему контролю

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Основные понятия механике жидкости и газа.	ОПК- 1	Устный опрос, зачет
2	Предмет механика жидкости и газа	ОПК- 1	Устный опрос, устный отчет по лабораторной работе, зачет
3	Основные законы гидростатики.	ОПК- 1	Устный опрос, устный отчет по лабораторной работе, зачет
4	Основы гидродинамики	ОПК- 1	Устный опрос, зачет
5	Измерение статического давления в жидкостях и газах	ОПК- 1	Устный опрос, устный отчет по лабораторной работе, зачет
6	Построение эпюр гидростатического давления	ОПК- 1	Устный опрос, устный отчет по лабораторной работе,

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
			зачет
7	Режимы движения вязкой жидкости	ОПК- 1	Устный опрос, зачет
8	Режимы движения вязкой жидкости	ОПК- 1	Устный опрос, устный отчет по лабораторной работе, зачет
9	Сопротивление по длине	ОПК- 1	Устный опрос, устный отчет по лабораторной работе, зачет
10	Гидравлический удар	ОПК- 1	Устный опрос, зачет
11	Диаграмма уравнения Бернулли	ОПК- 1	Устный опрос, устный отчет по лабораторной работе, зачет
12	Основные понятия газовой динамики	ОПК- 1	Устный опрос, зачет
13	Истечение жидкости через малое отверстие с острой кромкой при постоянном напоре	ОПК- 1	Устный опрос, устный отчет по лабораторной работе, зачет
14	Уравнение Бернулли – Сен-Венана и его приложения	ОПК- 1	Устный опрос, зачет
15	Измерение расхода жидкости ультразвуковым расходомером	ОПК- 1	Устный опрос, устный отчет по лабораторной работе, зачет
16	Одномерные изоэнтропические течения газа	ОПК- 1	Устный опрос, зачет
17	Уравнение Бернулли – Сен-Венана	ОПК- 1	Устный опрос, устный отчет по лабораторной работе, зачет
18	Одномерные течения газа с трением	ОПК- 1	Устный опрос, зачет
19	Одномерные неадиабатические течения газа	ОПК- 1	Устный опрос, зачет

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Механика жидкости и газа» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1, 4 семестр	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления),	обучающийся не знает значительной части программного материала,	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей,	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенны	обучающийся демонстрирует знание основных законов движения

	характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований.	плохо ориентируется в материале (не знает основные законы движения жидкости и газов), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки в составлении уравнений равновесия жидкости и уравнения Бернулли	допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, знает основные законы движения жидкости и газов особенности движения газа при до и сверхзвуковых скоростях	х неточностей, хорошо знает основные законы движения жидкостей и газов, особенности движения газа при до и сверхзвуковых скоростях	жидкости и газов, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ОПК-1, 4семестр	ОПК-1.3 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического (их) уравнения(й)	обучающийся не знает особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (не знает основные особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей, допускает существенные ошибки в моделирования одномерных и трехмерных, дозвуковых и сверхзвуковых течений	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, знает основные закономерности равновесия жидкостей и газов, особенности движения газа при до и сверхзвуковых скоростях	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей, хорошо знает основные закономерности равновесия жидкостей и газов, особенности движения газа при до и сверхзвуковых скоростях

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Устный отчет по лабораторным работам

Лабораторные занятия играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для проведения лабораторных работ. Лабораторные занятия развивают научное мышление у обучающихся, позволяют проверить их знания усвоенного материала.

Тематика лабораторных занятий устанавливается на основании теоретического курса изучаемой дисциплины и представлена в программе дисциплины и методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Требования к устному отчету по лабораторным работам:

1. Знание основных понятий по теме лабораторного занятия.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить сущность проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Определение режима движения жидкости.
2. Определение гидравлического коэффициента трения.
3. Определение коэффициентов местных сопротивлений и построение диаграммы пьезометрических напоров.
4. Истечение жидкости через малое отверстие с острой кромкой при постоянном напоре.
5. Истечение жидкости через малое отверстие с острой кромкой при переменном напоре.
6. Испытание центробежного насоса.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Механика жидкости и газа».

3.2. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в форме устного опроса. Требования к ответу при устном опросе:

1. Глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов и т.п., делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Умение отвечать на сопутствующие вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой теме.

5. Владение монологической речью.

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Понятие жидкой и газообразной среды. Текучесть.
2. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Единицы измерения давления.
4. Основной закон гидростатики. Гидростатический напор и его физический смысл.
5. Поверхности равного давления.
6. Равновесие жидкости в поле силы тяжести. Основная формула гидростатики.
7. Поясните выражение «напор равен 12 метров». Относительно чего определяется напор?
8. Измерение давления высотой столба жидкости. Техническая атмосфера и ее величина.
9. Определение величины силы давления на плоские стенки.
10. Что понимают под «центром давления». Как определить центр давления.
11. Два метода описания движения жидкости и газа.
12. Струйная модель движения жидкости и газа (линия тока, трубка тока, элементарная струйка, расход).
13. Понятие потока жидкости. Средняя скорость потока.
14. Модель идеальной (невязкой) жидкости.
15. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Два вида потерь напора. Принцип суммирования потерь напора.
16. Два режима движения жидкости. Число Рейнольдса.
17. Турбулентное движение жидкости. Турбулентные касательные напряжения. Одномерные потоки жидкостей и газов.
18. Определение потерь напора по длине при равномерном турбулентном режиме. Формула Дарси – Вейсбаха.
19. Пять зон гидравлического сопротивления.
20. Определение местных потерь напора. Формула Вейсбаха.
21. Суммирование потерь напора.
22. Расчет коротких трубопроводов: истечение через короткий трубопровод в атмосферу.
23. Расчет длинных трубопроводов. Последовательное и параллельное соединение труб.
24. Свойства газовой среды.
25. Уравнение состояния.
26. 1-й закон термодинамики. Теплоемкость.
27. Адиабатический процесс. Формула Майера.
28. Энтальпия. 2-й закон термодинамики. Энтропия.
29. Скорость звука. Число Маха.
30. Уравнение неразрывности.
31. Уравнение Бернулли – Сен-Венана.

32. Температура торможения.

33. Истечение газа из котла под большим давлением. Формула Сен-Венана - Ванцеля.

34. Максимальная скорость истечения.

35. Измерение скорости в дозвуковом потоке.

36. Связь между скоростью течения газа и формой его струи. Сопло Лаваля.

37. Основные соотношения для прямого скачка уплотнения.

38. Формула Прандтля.

39. Ударная адиабата. Невозможность существования скачков разряжения в адиабатических процессах (теорема Цемплена).

40. Измерение скоростей в сверхзвуковом потоке.

41. Течения газа с трением.

42. Случай теплоизолированного газопровода.

43. Изотермическое течение в газопроводе.

44. Течение подогреваемого газа при больших скоростях.

45. О распространении детонации и горения в газах.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Физические свойства жидкостей и газов.
2. Плотность и удельный вес жидкостей.
3. Системы единиц измерений СИ и МКГСС.
4. Закон Паскаля. Простейшие гидротехнические механизмы.
5. Закон сообщающихся сосудов.
6. Плавание тел. Закон Архимеда.
7. Схема применения уравнения Бернулли.
8. Гидравлическая классификация движений.
9. Мероприятия по предупреждению и снижению величины гидроудара.
10. Истечение жидкости через насадки.
11. Различные типы насадок.
12. Распространение малых возмущений в газе.
13. Скорость звука в движущемся газе.
14. Связь между скоростью течения газа и формой его струи.
15. Звуковая волна как скачок уплотнения бесконечно малой интенсивности.
16. Прямоточный реактивный двигатель.
17. Элементарная ударная труба.

3.3. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.03.01 Строительство установлена промежуточная аттестация в виде зачета 4 - семестр.

Вопросы, выносимые на зачет

1. Понятие жидкой и газообразной среды. Текучесть.
2. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Основной закон гидростатики. Гидростатический напор и его физический смысл.
4. Равновесие жидкости в поле силы тяжести. Основное уравнение гидростатики.
5. Определение гидростатического давления в случае разнородных несмешивающихся жидкостей.
6. Поясните выражение «напор равен 12 метров». Относительно чего определяется напор?
7. Измерение давления высотой столба жидкости. Техническая атмосфера и ее величина.
8. Определение величины силы давления на плоские стенки.
9. Два метода описания движения жидкости.
10. Струйная модель движения жидкости (линия тока, трубка тока, элементарная струйка, расход).
11. Понятие потока жидкости. Гидравлическая модель потока. Средняя скорость потока.
12. Модель идеальной (невязкой) жидкости.
13. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
14. Физический смысл гидродинамического напора. Виды напора.
15. Схема применения уравнения Бернулли.
16. Два вида потерь напора. Принцип суммирования потерь напора.
17. Два режима движения жидкости. Число Рейнольдса.
18. Турбулентное движение жидкости. Турбулентные касательные напряжения.
19. Одномерные потоки жидкостей и газов.
20. Определение потерь напора по длине при равномерном турбулентном режиме. Формула Дарси - Вейсбаха.
21. Пять зон гидравлического сопротивления.
22. Определение местных потерь напора. Формула Вейсбаха.
23. Понятие длинных и коротких трубопроводов.
24. Расчет коротких трубопроводов. Расчет длинных трубопроводов.
25. Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке. Определение расхода.
26. Свойства газовой среды.
27. Уравнение состояния.
28. 1-й закон термодинамики. Теплоемкость.
29. Адиабатический процесс. Формула Майера.
30. Энтальпия. 2-й закон термодинамики.
31. Энтропия.
32. Скорость звука. Число Маха.

33. Уравнение неразрывности.
34. Интеграл Бернулли.
35. Уравнение Бернулли – Сен-Венана.
36. Температура торможения.
37. Истечение газа из котла под большим давлением. Формула Сен-Венана - Ванцеля.
38. Максимальная скорость истечения.
39. Сопло Лаваля.
40. Основные соотношения для прямого скачка уплотнения.
41. Формула Прандтля.
42. Ударная адиабата. Невозможность существования скачков разряжения в адиабатических процессах (теорема Цемплена).
43. Измерение скоростей в сверхзвуковом потоке.
44. Течения газа с трением.
45. Случай теплоизолированного газопровода.
46.Изотермическое течение в газопроводе.
47. Течение подогреваемого газа при больших скоростях.
48. О распространении детонации и горения в газах.
49. Прямоточный реактивный двигатель.
50. Элементарная ударная труба.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Механика жидкости и газа» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудов-летвори-тельно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлет-ворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов, особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей;

умения: рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течении в каналах (трубах), проточных частях гидрогазодинамических машин; проводить гидравлический расчет трубопроводов; рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов.

владение навыками: проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов, основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений.

Критерии оценки

1	2
отлично	обучающийся демонстрирует: - знание способов гидростатического и гидравлического расчета напорных трубопроводов при установившемся и неустановившемся движении жидкости и газа, причины и механизм возникновения ударных волн в газе, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение выполнять гидравлические расчеты сложных трубопроводов; использовать методику расчета трубопроводов на гидравлический удар, истечений жидкости и газа через отверстия и насадки; - успешное и системное владение навыками инженерных гидравлических расчетов, истечения газа из котла и движения газа в длинных трубопроводах.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, не допускает существенных неточностей, хорошо знает основные закономерности равновесия жидкостей и газов, особенности движения газа при до и сверхзвуковых скоростях; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применять уравнение Бернулли для потока реальной жидкости и газа, выполнил основное количество заданий самостоятельной работы, предусмотренной программой дисциплины; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками выполнения гидростатических расчетов и гидравлических расчетов напорных трубопроводов.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, знает основные закономерности равновесия жидкостей и газов, особенности движения газа при до и сверхзвуковых скоростях; - в целом успешное, но не системное умение применять уравнение Бернулли для потока реальной жидкости и газа, выполнил минимальное количество заданий самостоятельной работы, предусмотренной программой

	дисциплины; - в целом успешное, но не системное владение навыками выполнения гидростатических расчетов и гидравлических расчетов напорных трубопроводов.
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает основные закономерности равновесия и движения жидкостей и газов, допускает существенные ошибки в составлении уравнений равновесия жидкости; не умеет применять уравнение Бернулли, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство РГР и лабораторных работ, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; -обучающийся не владеет навыками выполнения гидростатических расчетов и гидравлических расчетов напорных трубопроводов, допускает существенные ошибки в определении понятий давления, средней скорости, расхода жидкости, потерь напора.

4.2.2. Критерии оценки ответа при устном отчете по лабораторным работам

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: гидродинамических параметров и режимов движения жидкости, потерь напора по длине и местных потерь напора, коэффициентов истечения через малое отверстие в тонкой стенке, подачи и напора центробежного насоса;

умения: производить измерения расхода и пьезометрического напора, вычислять площади живых сечений и средних скоростей потока жидкости, гидродинамических напоров;

владение навыками: обработки результатов измерений, работы с таблицами с помощью приложения Microsoft Office Excel.

Критерии оценки ответа при устном отчете по лабораторным работам

1	2
отлично	обучающийся демонстрирует: - знание гидродинамических параметров и режимов движения жидкости, потерь напора по длине и местных потерь напора, коэффициентов истечения через малое отверстие в тонкой стенке, подачи и напора центробежного насоса; - умение производить измерения расхода и пьезометрического напора, вычислять площади живых сечений и средних скоростей потока жидкости, гидродинамических напоров; - владение навыками обработки результатов измерений, работы с таблицами с помощью приложения Microsoft Office Excel, отличным оформлением отчета.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание в целом основных гидродинамических параметров и режимов движения жидкости, потерь напора по длине и местных потерь напора, некоторых коэффициентов истечения через малое отверстие в тонкой стенке, подачи и напора центробежного насоса; - умение в целом производить измерения основных гидравлических параметров жидкости, вычислять площади живых сечений и средних скоростей потока жидкости, гидродинамических напоров;

	- владение в целом навыками обработки результатов измерений, работы с таблицами с помощью приложения Microsoft Office Excel, хорошим оформлением отчета.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - не твердое знание основных гидродинамических параметров и режимов движения жидкости, потерь напора по длине и местных потерь напора, некоторых коэффициентов истечения через малое отверстие в тонкой стенке, подачи и напора центробежного насоса; - умение производить измерения основных гидравлических параметров жидкости, вычислять площади живых сечений и средних скоростей потока жидкости, гидродинамических напоров сопровождается неточностями и ошибками; - слабым владением навыками обработки результатов измерений, работы с таблицами с помощью приложения Microsoft Office Excel, небрежным оформлением отчета.
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает основных гидродинамических параметров и режимов движения жидкости, потерь напора по длине и местных потерь напора, некоторых коэффициентов истечения через малое отверстие в тонкой стенке, подачи и напора центробежного насоса; - не умеет производить измерения основных гидравлических параметров жидкости, вычислять площади живых сечений и средних скоростей потока жидкости, гидродинамических напоров сопровождается ошибками; - не владеет навыками обработки результатов измерений, работы с таблицами с помощью приложения Microsoft Office Excel, не представил отчет.

Разработчик: доцент Миркина Е.Н. _____

(подпись)