

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 14 » ноября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Насосы и насосные станции
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Строительство (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины состоит в формировании заданных компетенций, обеспечивающих подготовку бакалавров в области проектирования систем водоснабжения объектов капитального строительства. Задачи дисциплины состоят в изучении системы водоснабжения объектов капитального строительства, отдельных элементов этих систем и современного оборудования, нормативной базы в области проектирования, и подбора оборудования.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Изучаемые объекты системы водоснабжения для забора воды из источника, подача воды на сооружения подготовки и доставка ее к потребителю требуемого качества и требуемого напора

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.10	ИД-1пк-2.10	Знает как анализировать исходные данные для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства.	Знает как анализировать исходные данные для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства.	Курсовой проект
ПК-2.10	ИД-2пк-2.10	Умеет выполнять необходимые расчеты, установленные заданием на проектирование, подбирать оборудование и арматуру систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства.	Умеет выполнять необходимые расчеты, установленные заданием на проектирование, подбирать оборудование и арматуру систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства.	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.10	ИД-3пк-2.10	Владеет навыками разработки проектных решений при заданных технических параметрах, составления и оформления задания разработчикам смежных разделов проектной документации систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства.	Владеет навыками разработки проектных решений при заданных технических параметрах, составления и оформления задания разработчикам смежных разделов проектной документации систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства.	Курсовой проект
ПК-5.1	ИД-1пк-5.1	Знает как определить потребность в обновлении технологического и вспомогательного оборудования станции водоподготовки и организовать оперативный контроль и анализ расхода электроэнергии и химических реагентов.	Знает как определить потребность в обновлении технологического и вспомогательного оборудования станции водоподготовки и организовать оперативный контроль и анализ расхода электроэнергии и химических реагентов.	Экзамен
ПК-5.1	ИД-2пк-5.1	Умеет выполнять расчеты удельных норм расхода воды и химических реагентов.	Умеет выполнять расчеты удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов.	Курсовой проект
ПК-5.1	ИД-3пк-5.1	Владеет навыками организации обновления насосного, хлораторного оборудования, грузоподъемных механизмов и приспособлений, вентиляционных систем и обеспечения ввода в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов.	Владеет навыками организации обновления насосного, хлораторного оборудования, грузоподъемных механизмов и приспособлений, вентиляционных систем и обеспечения ввода в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и автоматизации технологических процессов.	Экзамен
ПК-5.2	ИД-1пк-5.2	Знает как определить потребность в обновлении технологического, вспомогательного оборудования инструмента, инвентаря	Знает как определить потребность в обновлении технологического, вспомогательного оборудования инструмента, инвентаря и сетей сооружений	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		и сетей сооружений водоотведения и организовать учет данных о количестве очищенных сточных вод, израсходованной электроэнергии и других материальных ресурсов.	водоотведения и организовать учет данных о количестве очищенных сточных вод, израсходованной электроэнергии и других материальных ресурсов.	
ПК-5.2	ИД-2пк-5.2	Умеет выполнять расчет удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов.	Умеет выполнять расчет удельных норм расхода электроэнергии и химических реагентов.	Курсовой проект
ПК-5.2	ИД-3пк-5.2	Владеет навыками организации обновления насосного оборудования, грузоподъемных механизмов и приспособлений, вентиляционных систем и определения номенклатуры внедрения нового оборудования для сооружений водоотведения, комплексной механизации и автоматизации технологических процессов очистных сооружений водоотведения.	Владеет навыками организации обновления насосного оборудования, грузоподъемных механизмов и приспособлений, вентиляционных систем и определения номенклатуры внедрения нового оборудования для сооружений водоотведения, комплексной механизации и автоматизации технологических процессов очистных сооружений водоотведения.	Экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	9	9	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	25	25	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
насосные станции первого подъема	9	0	10	30
насосные станции, типы водозаборов				
насосы	9	9	15	60
насосы, виды насосов,				
ИТОГО по 5-му семестру	18	9	25	90
ИТОГО по дисциплине	18	9	25	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	определение производительности работы насосов при параллельная работа насосов
2	определение производительности работы насосов при последовательной работе насосов

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	пуск насоса
2	паралельная работа насосов
3	последовательная работа насосов
4	рабочие характеристики насоса
5	рабочие характеристики насоса паралельно работающих насосов

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	насосная станция первого подъема

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Карасёв Б. В. Насосы и насосные станции : учебное пособие для вузов / Б. В. Карасёв. - Минск: Вышэйш. шк., 1979.	18
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Бобровский С. А. Гидравлика, насосы и компрессоры : учебник для техникумов / С. А. Бобровский, С. М. Соколовский. - Москва: Недра, 1972.	4
2	Карасев Б. В. Насосные и воздухоудувные станции : учебник для вузов / Б. В. Карасев. - Минск: Вышэйш. шк., 1990.	8
3	Карелин В. Я. Насосы и насосные станции для водоснабжения и орошения / В. Я. Карелин. - Москва: Стройиздат, 1966.	1
4	Павлинова И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - Москва: Юрайт, 2019.	1
5	Спасский К. Н. Новые насосы для малых подач и высоких напоров / К. Н. Спасский, В. В. Шаумян. - Москва: Машиностроение, 1973.	2
2.2. Периодические издания		
1	Водоснабжение и санитарная техника : научно-технический и производственный журнал / ЦНИИЭП инженерного оборудования; Союзводоканалпроект; Всесоюзный научно-исследовательский институт водоснабжения, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии ; Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт инженерного оборудования городов, жилых и общественных зданий ; Государственный проектно-конструкторский и научно-исследовательский институт СантехНИИпроект; Мосводоканал. - Москва: ВСТ, 1913 - .	1
2.3. Нормативно-технические издания		

1	Строительные нормы и правила Российской Федерации : СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения / Совет Министров СССР, Государственный комитет по делам строительства; Союзводоканалпроект. - Москва: Стройиздат, 1985.	28
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Насосы : каталог-справочник по горношахтному оборудованию / Сост. В. В. Барашков; В. С. Сорокин. - Москва: Госгортехиздат, 1960.	3
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Насосы : справочное пособие : пер. с нем. / К. Бадеке [и др.]. - М.: Машиностроение, 1979.	13

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. Введен в действие 2019-06-23.	http://docs.cntd.ru/document/554820821	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	3ds Max 2018 академическая лиц

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	ноутбук, проектор, экран	1
Лабораторная работа	Ноутбук, лабораторная насосная установка	1
Лекция	Ноутбук, проектор, экран	1
Практическое занятие	Ноутбук	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине.
«Насосы и насосные станции»
Приложение к рабочей программе дисциплины.

Направление подготовки:	<u>08.03.01 Строительство</u>
Профиль программы бакалавриата:	<u>«Водоснабжение и водоотведение»</u>
Квалификация выпускника:	<u>бакалавр</u>
Выпускающая кафедра:	<u>Теплогазоснабжение, вентиляция и водоснабжение, водоотведение</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Курс: <u>3</u>	Семестр: <u>5</u>
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>5</u> ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>180</u> ч.
Виды промежуточного контроля:	
Курсовой проект:	- 5 сем.
Экзамен:	- 5 сем.

Пермь 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение 5 семестра и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены: аудиторные лекционные занятия, практические занятия и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по индивидуальным заданиям и экзамена. Виды контроля сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1.1. Контролируемые результаты обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Промежуточный	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	Экзам	зачёт
Усвоенные знания						
3.1 Знать нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования инженерных систем и оборудования.	С1	ТО1		КР1	ТВ	ТВ
3.2 Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские	С2	ТО2		КР1	ТВ	ТВ

работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам и техническим условиям и другим нормативным документам социально значимых проектов						
Освоенные умения						
У.1 уметь работать со справочно-нормативной литературой в области проектирования и строительства систем водоснабжения населенных мест,			ОЛР 1	КР1	ТВ	ПЗ
У.2 уметь применять существующие методы проектирования систем водоснабжения и их отдельных элементов: сетей, сооружений, а также методы подбора оборудования			ОЛР 2	КР1	ТВ	ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками работы с нормативными и справочными документами в области проектирования и строительства систем водоснабжения населенных мест,			ОЛР 1		КЗ	КЗ
В.2 владеть основными приемами проектирования систем водоснабжения и их отдельных элементов: сетей, сооружений, а также методы подбора оборудования			ОЛР 2		КЗ	КЗ

С – собеседование по теме;

ТО – коллоквиум (теоретический опрос);

КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание);

ОЛР – отчет по лабораторной работе;

Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа);

ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание диф. зачета.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата,

специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль усвоения материала проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты практических работ, индивидуального задания и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1

Результаты защиты практических работ по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.2. Выполнение индивидуального задания (ИЗ) на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное задание студенту.

Индивидуальные задания выполняются с целью расширения и углубления изучаемого материала на основе патентного поиска информации. Темы индивидуальных заданий касаются комплексной механизации строительных процессов по видам работ и выдаются отдельно каждому студенту. По результатам индивидуальных заданий обучающиеся выступают на ежегодной Международной студенческой научно-практической конференции. Наиболее актуальные и интересные работы печатаются в научных журналах ВАК и РИНЦ.

Результаты защиты индивидуального задания по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.3. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде защиты курсового проекта и экзамена по билетам. Билеты содержат теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений.

Типовое задание лабораторной работы приведено в Приложении А.

2.3.1. Курсовой проект

В соответствии с РПД тема курсового проекта - «Системы транспортировки воды». **Типовое задание с исходными данными на проектирование приведено в Приложении Б.**

Выполнение и защита курсового проекта позволяет проверить сформированные умения и владения. Шкала оценивания курсового проекта приведена в табл. 2.3.

2.3.2. Типовые вопросы и задания для (дифференциального зачета) экзамена приводятся в ФОС учебной дисциплины.

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Центробежные насосы, устройство и принцип действия
2. Высота всасывания и напор развиваемый насосом
3. Насосные станции II подъема.
4. Насосные станции водоотведения.
5. Конструирование насосных станций водоотведения

Типовые практические задания (ПЗ) для контроля освоенных знаний:

1. Определение отместки оси насоса.
2. Расчет рабочих характеристик насоса при изменении числа оборотов.
3. Параллельная работа насосов с разными рабочими характеристиками.
4. Определение расчетной производительности и напора воды для подбора насосных агрегатов.

В результате проведения дифференцированного зачета или экзамена на основании критериев и показателей оценивания, приведенных ниже, студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», которая заносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (только если положительная). Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине (лабораторные работы, практические занятия, контрольные работы и т.п.). Форма проведения зачета определяется преподавателем, ведущим данную дисциплину, утверждается на заседании кафедры, оформляется в виде фонда оценочных средств, входящего в учебно-методический комплекс дисциплины и доводится до студентов на первом занятии по дисциплине. При недостаточном охвате всех модулей дисциплины предыдущим контролем, во время зачета может проводиться дополнительный контроль, в том числе в форме теста. Зачет по дисциплинам, не имеющим экзаменов, проводятся после теоретического обучения до начала экзаменационной сессии, во время зачетной недели или на последнем занятии по дисциплине.

В результате проведения зачета на основании критериев и показателей оценивания, разработанных преподавателем, студенту выставляется оценка «зачтено» или «незачтено», которая заносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (только если «зачтено»).

Особенностью проведения промежуточной аттестации в форме зачета является возможность формирования итоговой оценки за дисциплину по результатам текущего и рубежного контроля. Однако для реализации компетентного подхода возникает необходимость оценивания отдельно компонентов *знать, уметь, владеть* формируемой дисциплинарной компетенции при отсутствии, как правило, контроля в форме итогового зачета.

2.3.3. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче

экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Типовые критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета

- интегральная оценка за знание по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля в форме теоретических опросов, коллоквиумов, докладов, тестов и других контрольных мероприятий, запланированных в рабочей программе дисциплины;

- интегральная оценка за умение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля в форме выполнения практических заданий, лабораторных и контрольных работ и других контрольных мероприятий, запланированных в рабочей программе дисциплины;

- интегральная оценка за владение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля в форме выполнения индивидуальных заданий, защиты лабораторных работ и других контрольных мероприятий, запланированных в рабочей программе дисциплины.

Результаты рубежных контрольных работ и защиты индивидуального комплексного задания по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Полученные интегральные оценки за образовательные результаты заносятся в оценочный лист, форма и пример заполнения которого, приведены ниже в таблице 1.4.
Таблица 1.4

Оценка уровня сформированности компетенций для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
знания	умения	владения		
5	4	5	4.67	Зачтено
3	3	3	3.0	Зачтено
3	4	3	3.33	Зачтено
2	3	3	2.67	Незачтено
4	4	2	3.33	Незачтено

По первым 3-м оценкам вычисляется средняя оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета

- «Зачтено» – средняя оценка $\geq 3,0$ и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

- «Незачтено» – присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Замечание 1. Если оценивание осуществляется с помощью рейтинговой технологии, то она приводится в ФОС учебной дисциплины.

Замечание 2. Если в качестве рубежного контроля используются другие формы, то шкалы и критерии оценивания приводятся в ФОС учебной дисциплины.

-

Таблица 1.4. Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
------	------------------	---

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 1.5. Шкала оценивания уровня умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 1.6. Шкала оценивания уровня приобретенных владений

Балл	Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил комплексное задание билета. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</i>

3.3. Курсовая работа (проект)

Защита курсового проекта (работы) – это форма промежуточной аттестации учебно-исследовательской работы студента за пройденный этап обучения по учебной дисциплине (в случае междисциплинарного курсового проекта – по блоку дисциплин). Выполнение курсового проекта (работы) призвано выявить способности студентов на основе полученных знаний самостоятельно решать конкретные практические задачи или проводить исследование по одному из разделов (модулей), изучаемых по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, а также направлено на формирование соответствующих компетенций студента.

Типовые темы, а также задание на выполнение курсового проекта (работы) приводятся в РПД. Критерии и шкалы оценивания приведены ниже.

По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется интегральная оценка по 4-х балльной шкале оценивания, которая

распространяется на все запланированные образовательные результаты в форме *знать, уметь, владеть*, указанные в задании на курсовую работу (проект).

Типовые критерии оценки по 4-х балльной шкале оценивания для курсового проекта (работы):

- оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;
- оценку «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;
- оценку «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

Замечание. Если оценивание курсового проекта (работы) осуществляется с помощью рейтинговой технологии, то она приводится в ФОС учебной дисциплины.

3.4 Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций

3.4.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Результаты рубежных контрольных работ и защиты индивидуального комплексного задания по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку

преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Полученные интегральные оценки за образовательные результаты заносятся в оценочный лист, форма и пример заполнения которого, приведены ниже.

Оценка уровня сформированности компетенций для каждого результата обучения			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
знания	умения	владения		
5	4	5	4.67	Зачтено
3	3	3	3.0	Зачтено
3	4	3	3.33	Зачтено
2	3	3	2.67	Незачтено
4	4	2	3.33	Незачтено

По первым 3-м оценкам вычисляется средняя оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета

- «Зачтено» – средняя оценка $\geq 3,0$ и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.
- «Незачтено» – присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Замечание 1. Если оценивание осуществляется с помощью рейтинговой технологии, то она приводится в ФОС учебной дисциплины.

Замечание 2. Если в качестве рубежного контроля используются другие формы, то шкалы и критерии оценивания приводятся в ФОС учебной дисциплины.

3.4.2. Оценочный лист

Оценочный лист промежуточной аттестации в виде экзамена является инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемых дисциплинарных компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом за ответы на вопросы билета, и результатов текущей успеваемости студента. Заполняя все позиции оценочного листа,

преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей успеваемости студента, а также по ответам на вопросы и задания билета.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Три оценки за ответы на вопросы и задания билета по 4-х балльной шкале оценивания.
3. Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.
4. Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

По первым 4-м оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным критериям выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций. Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности дисциплинарных компетенций приведена в таблице 1.7.

Таблица 1.7..Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за экзамен			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций
	знания	умения	владения		
5*	5	4	5	4.75	<i>отлично</i>
4	3	3	3	3.25	<i>удовлетворительно</i>
3	5	4	3	3.75	<i>хорошо</i>
3	3	3	2	2.75	<i>неудовлетворительно</i>
3	3	4	2	3.0	<i>неудовлетворительно</i>

*) - пример заполнения оценочного листа

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» – средняя оценка $> 4,5$.

«Хорошо» – средняя оценка $>3,7$ и $\leq 4,5$.

«Удовлетворительно» – средняя оценка $\geq 3,0$ и $\leq 3,7$ при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка $<3,0$ или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Форма билета для экзамена



08.03.01 «Строительство»
Кафедра «Теплогазоснабжение,
вентиляция и водоснабжение,
водоотведение»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГАОУ ВО
«Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет (ПНИПУ)

Дисциплина «Насосы и насосные станции»

Билет №1

1. Основные уравнения работы центробежного насоса (*контроль знаний*).
2. Конструкция центробежных насосов (*контроль умений*).
3. Определение отметки оси насоса (*контроль владений*)

Составитель _____
(подпись)

С.В.Новиков

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

О.И. Ручкина

« ____ » _____ 2023 г.

Типовое задание на выполнение курсового проекта

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и водоснабжения, водоотведения

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Насосы и насосные станции»

Студент(ы) группы

Руководитель проекта

Вариант _____ № _____

Исходные данные:

Вариант 3

Суточный расход – 4,0 тыс. м³

Коэффициент часовой неравномерности – 1,6

Надежность станции – 3

Длина всасывающей линии – 30

Расстояние от станции до водонапорной башни – 2,3 км

Отметка воды в приемном резервуаре – 32 м

Отметка земли у насосной станции – 34,5 м

Отметка земли у башни – 45 м

Высота башни – 20 м