

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Институт *строительства, природообустройства и ландшафтной
архитектуры*

Кафедра *прикладной механики, физики и инженерной графики*
УТВЕРЖДЕНО

Директор института строительства,
природообустройства и ландшафтной
архитектуры



Петров А.А.

«20» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МЕХАНИКА (ГИДРАВЛИКА)»
основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки
35.03.11 Гидромелиорация

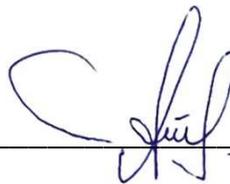
Направленность (профиль) образовательной программы
Проектирование и эксплуатация мелиоративных систем

Форма обучения
очная

Год приема 2025

Санкт-Петербург
2025

Директор института



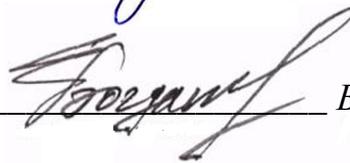
А.А. Петров

Заведующий выпускающей
кафедрой



В.А. Павлова

Руководитель образовательной
программы



В.Л. Богданов

Разработчик, зав кафедрой



О.Г. Огнев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой



Н.А. Борш

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
3 Структура и содержание дисциплины (модуля)	5
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	19
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	19
4.2 Учебные издания	19
4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)	20
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	20

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты обучения по дисциплине «Механика. Гидравлика» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименования результата обучения
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИОПК-1.3. применяет общеинженерные знания при решении профессиональных задач	З-ИОПК-1.3 знать: общеинженерные знания при решении профессиональных задач
		У-ИОПК1.3 уметь: применять общеинженерные знания при решении профессиональных задач
		В-ИОПК1.3 владеть: навыками применять общеинженерные знания при решении профессиональных задач

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Механика. Гидравлика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) «Механика. Гидравлика» составляет 3 зачетных единицы /108 часа (таблица 2).

Содержание дисциплины (модуля) «Механика. Гидравлика» представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины
 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
 ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего	В т.ч. по семестрам	
		№5	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:	64,3	64,3	
Аудиторная работа			
лекции (Л)	32	32	
практические занятия (ПЗ)	32	32	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
консультации перед экзаменом			
2. Самостоятельная работа (СРС)	7,7	7,7	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
контрольная работа			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	7,7	7,7	
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36	
Вид промежуточного контроля:		экзамен	
Промежуточный контроль	0,3	0,3	

Таблица 3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	
1	2	4	5	6	
1	Гидростатика	занятия лекционного типа	всего	8	
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия практического типа	всего	8	
			в том числе в форме практической подготовки		
самостоятельная работа обучающихся		2			
2	Гидродинамика	занятия лекционного типа	всего	8	
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия практического типа	всего	8	
			в том числе в форме практической подготовки		
самостоятельная работа обучающихся		2			
3	Техническая термодинамика	занятия лекционного типа	всего	8	
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия практического типа	всего	8	
			в том числе в форме практической подготовки		
самостоятельная работа обучающихся		2			
4	Основы теории теплопередачи	занятия лекционного типа	всего	8	
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия практического типа	всего	8	

		типа	в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		1,7	
	Контроль			36	
	Итого			108	

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Гидростатика	Краткие сведения из истории гидравлики. Виды жидкостей. Основные свойства жидкостей. Силы, действующие на жидкость. Силы гидростатического давления, действующие на цилиндрические поверхности расходом материалов.	ИОПК-1.3.	8	
		Гидростатическое давление и его свойства. Основные уравнения гидростатики. Закон Паскаля. Пьезометрическая высота. Вакуум. Потенциальная энергия жидкости. Потенциальный напор. Силы гидростатического давления, действующие на плоскую фигуру любой формы. Круглая труба, подверженная внутреннему гидростатическому давлению. Простейшие гидравлические машины.	ИОПК-1.3.		

2	Гидродинамика	<p>Виды движения жидкости. Линия тока. Элементарная струйка и поток. Гидравлические характеристики потока. Равномерное и неравномерное движение. Напорный и безнапорный поток. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения и его членов. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Два вида гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение по длине трубопровода и местные потери напора.</p>	ИОПК-1.3.	8	
		<p>Классификация трубопроводов. Основные и расчетные зависимости. Назначение гидравлического расчета внутреннего водопровода. Гидравлический удар в трубопроводах. Классификация отверстий и насадков. Истечение жидкости через отверстия. Истечение жидкости через насадки. Основные понятия и определения гидродинамики. Основные уравнения гидродинамики. Режимы течения жидкости в трубе. Гидравлические сопротивления и потери напора при равномерном движении жидкости. Основы гидравлического расчета напорных трубопроводов. Движение жидкости в каналах и безнапорных водоводах. Истечение жидкости через отверстия и насадки.</p>	ИОПК-1.3.		

3	Техническая термодинамика	<p>Предмет теплотехники, её структура. Предмет термодинамики. Термодинамическая система. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамический процесс. Способы задания состава газовой смеси. Закон Дальтона. Парциальное давление и объем. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Термодинамические процессы идеальных газов. Виды теплоемкости. Теплоемкость газовых смесей. Основные процессы. Задачи изучения процессов.</p>	ИОПК-1.3.	8	
		<p>Второй закон термодинамики. Энтропия. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Сущность и анализ второго закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Адиабатный процесс истечения идеального газа из сужающегося сопла. Дросселирование газов и паров. Располагаемая работа. Термодинамические основы теплофикации. Влажный воздух. Основные понятия. I, d – диаграмма влажного воздуха. Водяной пар. Принципиальная схема паротурбинной установки.</p>	ИОПК-1.3.		
4	Основы теории теплопередачи	<p>Основные понятия и определения. Три механизма передачи теплоты. Основной закон теплопроводности. Теплопроводность плоской стенки. Теплопроводность цилиндрической и шаровой стенки. Конвективная теплоотдача. Закон Ньютона-</p>	ИОПК-1.3.	8	

		Рихмана. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости. Теплообмен излучением.			
		Теплопередача через плоскую стенку. Теплопередача. Теплопередача через шаровую и цилиндрическую стенки. Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Основные положения теплового расчета теплообменных аппаратов	ИОПК-1.3.		
Итого				32	

Таблица 5. Содержание и формы занятий практического типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки	
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1	2	4		5	6
1	Гидростатика	<p>Практическое занятие 1</p> <p>Решение задач на основные свойства жидкостей. Силы, действующие на жидкость. Силы гидростатического давления, действующие на цилиндрические поверхности расходом материалов.</p>	ИОПК-1.3.	8	
		<p>Практическое занятие 2</p> <p>Решение задач на определение гидростатического давления и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Силы гидростатического давления, действующие на плоскую фигуру любой формы.</p>			
2	Гидродинамика	<p>Практическое занятие 3</p> <p>Решение задач на уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Потери напора на трение по длине трубопровода и местные потери напора.</p>	ИОПК-1.3.	8	
		<p>Практическое занятие 4</p> <p>Гидравлический расчет внутреннего</p>	ИОПК-1.3.		

		водопровода. Решение задач на истечение жидкости через отверстия. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости через отверстия и насадки.			
3	Техническая термодинамика	<p>Практические занятия 5</p> <p>Решение задач на уравнение состояния идеального газа. Термодинамический процесс. Закон Дальтона. Парциальное давление и объем. Теплоемкость газов. Термодинамические процессы идеальных газов.</p>	ИОПК-1.3.	8	
		<p>Практическое занятие 6</p> <p>Виды теплоемкости. Теплоемкость газовых смесей. Энтропию. Адиабатный процесс истечения идеального газа из сужающегося сопла. Влажный воздух. Водяной пар.</p>	ИОПК-1.3.		
4	Основы теории теплопередачи	<p>Практическое занятие 7.</p> <p>Решение задач на основной закон теплопроводности. Теплопроводность плоской стенки. Теплопроводность цилиндрической и шаровой стенки. Конвективную теплоотдачу. Закон Ньютона-Рихмана. Теплоотдачу при свободном и вынужденном движении жидкости. Теплообмен излучением.</p>	ИОПК-1.3.	8	
		<p>Практическое занятие 8</p> <p>Решение задач на теплопередачу через плоскую стенку, через шаровую и цилиндрическую стенки. Теплообменные аппараты. Тепловой расчет теплообменных аппаратов</p>	ИОПК-1.3.		
Итого				32	

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
1	2	4		5	6
1	Гидростатика	<p>Краткие сведения из истории гидравлики.</p> <p>Виды жидкостей. Основные свойства жидкостей. Силы, действующие на жидкость.</p> <p>Силы гидростатического давления, действующие на цилиндрические поверхности расходом материалов.</p> <p>Гидростатическое давление и его свойства. Основные уравнения гидростатики. Закон Паскаля. Пьезометрическая высота. Вакуум.</p> <p>Потенциальная энергия жидкости.</p> <p>Потенциальный напор. Силы гидростатического давления, действующие на плоскую фигуру любой формы. Круглая труба, подверженная внутреннему гидростатическому давлению. Простейшие гидравлические машины.</p>	ИОПК-1.3.	2	
2	Гидродинамика	<p>Предмет теплотехники, её структура. Предмет термодинамики. Термодинамическая система. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>Термодинамический процесс. Способы задания состава газовой смеси. Закон Дальтона. Парциальное давление и объем.</p> <p>Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Термодинамические процессы</p>	ИОПК-1.3.	2	

		<p>идеальных газов. Виды теплоемкости. Теплоемкость газовых смесей. Основные процессы. Задачи изучения процессов.</p> <p>Второй закон термодинамики. Энтропия. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Сущность и анализ второго закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Адиабатный процесс истечения идеального газа из сужающегося сопла. Дросселирование газов и паров. Располагаемая работа. Термодинамические основы теплофикации. Влажный воздух. Основные понятия. I, d – диаграмма влажного воздуха. Водяной пар. Принципиальная схема паротурбинной установки.</p>			
3	Техническая термодинамика	<p>Предмет теплотехники, её структура. Предмет термодинамики. Термодинамическая система. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамический процесс. Способы задания состава газовой смеси. Закон Дальтона. Парциальное давление и объем. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Термодинамические процессы идеальных газов. Виды теплоемкости. Теплоемкость газовых смесей. Основные процессы. Задачи изучения процессов.</p> <p>Второй закон термодинамики. Энтропия. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Сущность и анализ второго закона термодинамики. Аналитическое</p>	ИОПК-1.3.	2	

		<p>выражение первого закона термодинамики. Адиабатный процесс истечения идеального газа из сужающегося сопла. Дросселирование газов и паров. Располагаемая работа. Термодинамические основы теплофикации. Влажный воздух. Основные понятия. I, d – диаграмма влажного воздуха. Водяной пар. Принципиальная схема паротурбинной установки.</p>			
4	<p>Основы теории теплопередачи</p>	<p>Основные понятия и определения. Три механизма передачи теплоты. Основной закон теплопроводности. Теплопроводность плоской стенки. Теплопроводность цилиндрической и шаровой стенки. Конвективная теплоотдача. Закон Ньютона-Рихмана. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости. Теплообмен излучением.</p> <p>Теплопередача через плоскую стенку. Теплопередача. Теплопередача через шаровую и цилиндрическую стенки. Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Основные положения теплового расчета теплообменных аппаратов</p>	<p>ИОПК-1.3.</p>	<p>1,7</p>	
Итого				7,7	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины (модуля) «Механика. Гидравлика» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	Microsoft	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001 от 22.12.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
2	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
3	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебное обеспечение дисциплины (модуля) «Механика. Гидравлика» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины (модуля) учебными изданиями
Основная литература:

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров
1	Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие для вузов / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7932-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169446	электронное	-
2	Круглов, Г. А. Теплотехника : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-5553-9. — Текст :	электронное	-

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143117 .		
---	--	--

4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины (модуля) «Механика .Механика жидкости и газа» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины (модуля) методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров
1	Методическое указание для практических занятий по дисциплине «Механика. Гидравлика» / Е.В. Желтова (план)	электронное	-

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины (модуля) «Механика. Гидравлика» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	Программное обеспечение «Система Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru
2	Сайт для проектировщиков, инженеров, конструкторов	https://dwg.ru/

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «Механика. Гидравлика» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1	<p>1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Аудитория № 5. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, столы, стулья). Перечень основного оборудования</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Доска меловая, 2. Экран <p>Перечень технических средств обучения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплект мультимедийного оборудования (экран, интерактивный проектор, автоматизированное рабочее место с персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением) 2. Сетевой фильтр <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Office Std 2013 RUSOLPNLAAcdmc; Windows 10 Ent. 	<p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 4а, литера А</p>
2	<p>2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа Аудитория № 21. Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, парты со скамьей). Перечень основного оборудования</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Доска меловая, 2. Экран <p>Перечень технических средств обучения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплект мультимедийного оборудования (экран, интерактивный проектор, автоматизированное рабочее место с персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением) 2. Сетевой фильтр <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Office Std 2013 RUSOLPNLAAcdmc; Windows 10 Ent. 	<p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 4а, литера А</p>

№ п/п	<p align="center">Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</p>	<p align="center">Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</p>
3	<p>3. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся №17. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Перечень основного оборудования 1. Доска меловая 2. Учебные стенд Перечень технических средств обучения 1. Персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением Программное обеспечение 1. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Office Std 2013 RUSOLPNLAAcdmc; Windows 10 Ent.</p>	<p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 4а, литера А</p>
4	<p>4. Учебные аудитории для групповых консультаций Аудитория № 21. Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, парты со скамьей). Перечень основного оборудования 1. Доска меловая, 2. Экран Перечень технических средств обучения 1.Комплект мультимедийного оборудования (экран, интерактивный проектор, автоматизированное рабочее место с персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением) 2.Сетевой фильтр Программное обеспечение 1. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Office Std 2013 RUSOLPNLAAcdmc; Windows 10 Ent</p>	<p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 4а, литера А</p>
5	<p>5. Учебные аудитории для промежуточной аттестации Аудитория № 21. Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (место преподавателя, парты со скамьей). Перечень основного оборудования</p>	<p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 4а, литера А</p>

№ п/п	<p align="center">Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</p>	<p align="center">Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</p>
	<p>1. Доска меловая, 2. Экран</p> <p>Перечень технических средств обучения</p> <p>1.Комплект мультимедийного оборудования (экран, интерактивный проектор, автоматизированное рабочее место с персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением)</p> <p>2.Сетевой фильтр</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>1. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Office Std 2013 RUSOLPNLAAcdmc; Windows 10 Ent</p>	