

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Водного хозяйства и инженерной экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Кон Ю.М.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.06.2.Основы гидравлики

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 23.03.01 – Технология транспортных процессов

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Организация и безопасность движения (для набора 2014, 2015, 2016, 2017)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель дисциплины (модуля) - дать необходимый объем сведений о законах равновесия и движения жидкостей и газов. А также раскрыть физические особенности сил действующих в жидкостях. В формулировании цели основных разделов курса, в оценке полученных результатов, необходимо, дать обоснование использования законов гидравлики и указание направленности последующей реализации этих законов в конкретных инженерных задачах. Понимание дисциплины позволит студенту сознательно подойти к изучению специальных дисциплин и в значительной степени облегчит их усвоение, а в будущей инженерной деятельности даст возможность самостоятельно решать научно-технические вопросы, связанные с движением и равновесием жидкостей и газов.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи дисциплины (модуля):

- обеспечить понимание студентами основных положений гидравлики (механики жидкости) и гидропневмопривода;
- выработать необходимые навыки применения законов гидравлики (механики жидкости) и гидропневмопривода к самостоятельному решению практических задач.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

В направлении подготовки (квалификация бакалавр) 20.03.01 «Технология транспортных процессов» Профиль «Организация перевозок управления на автомобильном транспорте» дисциплина «Основы гидравлики» входит в обязательные дисциплины вариативной части дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ 6.2).

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	3 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54

Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	16	16
лекционные (ЛК)	8	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	8	8
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	92	92
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-5	способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования
ОПК-3	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) Осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, используя простых методов с выделением главных характеристик изучаемого явления 2) знать систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических), а также основные понятия и законы, применяемыми при расчетах транспортно-технологических машин и комплексов
	Стандартный: 1) выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, основными понятиями и законами, применяемыми для решения технических и технологических проблем в области гидравлики 2) знать систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для решения технических и технологических проблем
	Эталонный: 1) осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования 2) знать систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и
	Пороговый: 1) Уметь применять полученные фундаментальные знания в области гидравлики, при осуществлении экспертизы технической документации, надзоре и контроле состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры 2) уметь применять полученные фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических наук) для расчета транспортно-технологических машин и комплексов

Уметь	Стандартный: 1) Уметь выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, для решения технических и технологических проблем в области технологии, организации 2) уметь применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем
	Эталонный: 1) Уметь применять полученные фундаментальные знания в области гидравлики, при осуществлении экспертизы технической документации, надзоре и контроле состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования 2) уметь применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Владеть	Пороговый: 1) Владеть экспертизой технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, используя простых методов с выделением главных характеристик изучаемого явления 2) владеть фундаментальными знаниями для того чтобы рассчитывать транспортно-технологические комплексы
	Стандартный: 1) Владеть и устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, основными понятиями и законами, применяемыми для решения технических и технологических проблем в области гидравлики 2) Владеть полученными фундаментальными знаниями (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических наук), для решения технических и технологических проблем
	Эталонный: 1) Владеть полученными фундаментальными знаниями в области гидравлики, при осуществлении экспертизы технической документации, надзоре и контроле состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры 2) владеть системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1-1	Введение в гидравлику. Основные свойства жидкостей.	10	2	4		4
2	2-1	Основные понятия гидростатики.	14	2	6		6
3	3-1	Основные понятия гидродинамики Линия тока. Элементарная струйка. Гидравлические параметры потока.	12	2	4		6
	3-2	Основные уравнения гидродинамики	12	2	4		6
4	4-1	Режимы движения жидкости и основы гидродинамического подобия	12	2	4		6
5	5	Гидравлические сопротивления	14	2	6		6
6	6	Истечение жидкости через отверстия и насадки	12	2	4		6
7	7	Гидравлический расчет трубопроводов	10	2	2		6
8	8	Основы гидро- и пневмопривода	12	2	2		8
Итого			108	18	36	0	54

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1-1	Введение в гидравлику. Основные свойства жидкостей. Основные понятия и уравнения гидростатики. Основные понятия гидродинамики Линия тока. Элементарная струйка. Гидравлические параметры потока.	35	1	4		30
2	2-1	Основные уравнения гидродинамики. Режимы движения жидкости и основы гидродинамического подобия. Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости и газов через отверстия и насадки	40	2	4		34
3	3-1	Гидравлический расчет трубопроводов.	33	1	2		30
Итого			108	4	10	0	94

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1-1	Введение. Предмет, задачи и методы гидравлики и ее значение. Основные свойства жидкостей. Жидкость как сплошная среда. Сжимаемость жидкости. Плотность, тепловое расширение, поверхностное натяжение. Закон вязкого трения. Модель идеальной жидкости.
2	2-1	Основные понятия и уравнения гидростатики. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегрирование для абсолютного и относительного покоя. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Плавание тел в жидкости. Закон Архимеда
3	3-1	Основные понятия и уравнения гидродинамики. Основные задачи гидродинамики. Методы изучения движения жидкости. Гидравлические модели потока. Основные понятия кинематики жидкости: траектории и линии тока, трубка тока, элементарная трубка, нормальное сечение, расход. Поток жидкости, средняя скорость. Гидравлический радиус.
	3-2	Основные теоремы и уравнения гидродинамики. Уравнение неразрывности для одномерного и трехмерного течения несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Коэффициент Кориолиса. Примеры использования уравнения Бернулли в технике.
4	4-1	Режимы движения жидкости и основы гидродинамического подобия. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Критерий Рейнольдса и критическое число Re . Основы теории гидродинамического подобия. Критерий подобия и моделирование гидродинамических явлений. Полное и частичное подобие
5	5	Гидравлические сопротивления. Местные гидравлические сопротивления и их виды. Коэффициенты местных потерь. Эквивалентная длина местных сопротивлений. Взаимное влияние местных сопротивлений

6	6	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре. Коэффициенты скорости, сжатия и расхода. Типы насадок и их применение.
7	7	Гидравлический расчет трубопроводов. Общие сведения и классификация трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов. Методы гидравлического расчета напорных трубопроводов: простых, сложных. Понятие об определении экономически наивыгоднейшего диаметра трубопровода
8	8	Основы гидро- и пневмопривода Общие сведения о гидравлических машинах и гидро-пневмоприводах. Их классификация. Принцип действия динамических и объемных гидромашин. Основные рабочие параметры: подача, напор, мощность, к.п.д. Основные понятия и элементы объемного гидро- и пневмопривода. Схема ОГП с замкнутой и разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Способы регулирования скорости. Гидропневмоаппаратура.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1-1	Основные свойства жидкостей. Жидкость как сплошная среда. Сжимаемость жидкости. Плотность, тепловое расширение, поверхностное натяжение. Закон вязкого трения.

2	2-1	Основные понятия и уравнения гидростатики. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегрирование для абсолютного и относительного покоя. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Плавание тел в жидкости. Закон Архимеда. Основные понятия и уравнения гидродинамики. Основные задачи гидродинамики. Гидравлические модели потока. Основные понятия кинематики жидкости: траектории и линии тока, трубка тока, элементарная трубка, нормальное сечение, расход. Поток жидкости, средняя скорость. Гидравлический радиус. Основные теоремы и уравнения гидродинамики. Уравнение неразрывности для одномерного и трехмерного течения несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Коэффициент Кориолиса. Примеры использования уравнения Бернулли в технике. Режимы движения жидкости и основы гидродинамического подобия. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Критерий Рейнольдса и критическое число Re. Основы теории гидродинамического подобия. Критерий подобия и моделирование гидродинамических явлений. Полное и частичное подобие. Истечение жидкости из отверстий и насадков. Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре. Коэффициенты скорости, сжатия и расхода. Типы насадок и их применение.
3	3-1	Гидравлический расчет трубопроводов. Общие сведения и классификация трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов. Методы гидравлического расчета напорных трубопроводов: простых, сложных. Понятие об определении экономически наиболее выгодного диаметра трубопровода. Основы гидро- и пневмопривода. Общие сведения о гидравлических машинах и гидро-пневмоприводах. Их классификация. Принцип действия динамических и объемных гидромашин. Основные рабочие параметры: подача, напор, мощность, к.п.д. Основные понятия и элементы объемного гидро- и пневмопривода. Схема ОГП с замкнутой и разомкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Способы регулирования скорости. Гидропневмоаппаратура.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1-1	Физические свойства жидкостей.
2	2-1	Определение гидростатического давления. Определение вакуума

3	3-1	Основные понятия гидродинамики Линия тока. Элементарная струйка. Гидравлические параметры потока.
	3-2	Построение диаграммы уравнения Бернулли для установившегося потока реальной жидкости. Построение пьезометрической и напорной линии
4	4-1	Визуальное определение режимов движения жидкости. Определение числа Рейнольдса.
5	5	Виды гидравлических сопротивлений. Определение коэффициента гидравлического трения при движении жидкости в трубах. Определение коэффициента местных сопротивлений.
6	6	Истечение жидкости из отверстий и насадков
7	7	Гидравлические характеристики трубопроводов
8	8	Определение коэффициента расхода расходомера Вентури. Изучение конструкций различных лопастных насосов и определение их марок

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1-1	Основные свойства жидкостей. Основные понятия и уравнения гидростатики. Давление в точке покоящейся жидкости. Построение пьезометрической и напорной линий
2	2-1	Режимы движения жидкостей. Гидравлические сопротивления. Истечение жидкости через отверстия и насадки
3	3-1	Гидравлический расчет трубопроводов

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1-1	Температурное расширение и объемное сжатие. Определение плотности, коэффициента вязкости, коэффициента поверхностного натяжения	конспект, решение задач
2	2-1	Давление в точке покоящейся жидкости. Определение абсолютного, вакуумметрического и манометрического гидростатического давления. Силы давления покоящейся жидкости на горизонтальные и наклонные плоские площадки. Построение эпюр гидростатического давления.	конспект, решение задач
3	3-1	Способы описания движения жидкостей	конспект
3	3-2	Построение пьезометрической и напорной линий	конспект, построение графиков
4	4-1	Ламинарное движение жидкости. Турбулентное движение жидкости. Критическое число Рейнольдса. Определение критической скорости, Определение режима течения жидкости	конспект, решение задач
5	5	Формулы Дарси, Шези. Графики Никурадзе, Мурина. Формулы для определения коэффициента потерь на трение и область их применения.	конспект, решение задач
6	6	Определение расхода и скорости течения жидкости при истечении из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном и переменном напоре	конспект, решение задач
7	7	Гидравлический расчет длинного трубопровода постоянного диаметра. Гидравлический расчет короткого трубопровода	конспект, решение задач
8	8	Принцип действия динамических и объемных гидромашин. Основные понятия и элементы объемного гидро- и пневмопривода	конспект

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
--------	---------------	---	-----------------------------

1	1-1	Температурное расширение и объемное сжатие. Определение плотности, коэффициента вязкости, коэффициента поверхностного натяжения. Определение абсолютного, вакуумметрического и манометрического гидростатического давления. Силы давления покоящейся жидкости на горизонтальные и наклонные плоские площадки. Построение эпюр гидростатического давления. Способы описания движения жидкости.	Составление конспекта. Решение контрольных задач
2	2-1	Ламинарное движение жидкости. Турбулентное движение жидкости. Критическое число Рейнольдса. Определение критической скорости, Определение режима течения жидкости. Формулы Дарси, Шези. Графики Никурадзе, Мурина. Формулы для определения коэффициента потерь на трение и область их применения. Определение расхода и скорости течения жидкости при истечении из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном и переменном напоре	Составление конспекта. Решение контрольных задач
3	3-1	Гидравлический расчет длинного трубопровода постоянного диаметра. Гидравлический расчет короткого трубопровода. Принцип действия динамических и объемных гидромашин. Основные понятия и элементы объемного гидро- и пневмопривода	Составление конспекта. Решение контрольных задач

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
2	2-1	лк, пр	Мультимедиа, Используются диалоговые дискуссии на уровне «преподаватель-обучающийся» и «обучающийся- обучающийся» . Схемы, рисунки.	4
3	3-2	лк, пр	Используются диалоговые дискуссии на уровне «преподаватель-обучающийся» и «обучающийся- обучающийся» . Схемы, рисунки.	4
4	4-1	лк, пр	Используются диалоговые дискуссии на уровне «преподаватель-обучающийся» и «обучающийся- обучающийся» . Схемы, рисунки.	4
5	5-1	лк, пр	Мультимедиа. Используются диалоговые дискуссии на уровне «преподаватель-обучающийся» и «обучающийся- обучающийся» . Схемы, рисунки.	2

6	6-1	лк, пр	Используются диалоговые дискуссии на уровне «преподаватель-обучающийся» и «обучающийся- обучающийся» . Схемы, рисунки.	2
8	8-1	лк,пр	Мультимедиа.Используются диалоговые дискуссии на уровне «преподаватель-обучающийся» и «обучающийся- обучающийся» . Схемы, рисунки.	4

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

- 1.Метревели, Виктор Николаевич. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями : учеб. пособие / Метревели Виктор Николаевич. - Москва : Высшая школа, 2007. - 192с. : ил. - ISBN 978-5-06-0055-44-3 : 302-00.
2. Кудинов, Василий Александрович. Гидравлика : Учебник и практикум / Кудинов Василий Александрович; Кудинов В.А. - Отв. ред. - 4-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 386. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01120-3 : 117.12.
3. Косарев, Сергей Геннадьевич. Гидравлика : учеб. пособие / Косарев Сергей Геннадьевич. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 119 с. - 62-00.
4. Лапшев, Николай Николаевич. Гидравлика : учебник / Лапшев Николай Николаевич. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 272 с.
3. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями : учеб. пособие / Метревели Виктор Николаевич. - Москва : Высшая школа, 2007. - 192с.

6.1.2. Издания из ЭБС

- 1.Гусев, Александр Андреевич.Основы гидравлики : Учебник / Гусев Александр Андреевич; Гусев А.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 285. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-6198-0 : 90.09.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

- 1.Лепешкин, Александр Владимирович.
Гидравлические и пневматические системы : учебник / Лепешкин Александр Владимирович, Михайлин Александр Александрович; под ред. Ю.А. Беленкова. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2007. - 336 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4417-0 : 377-00.
- 2.Штеренлихт, Давид Вениаминович.
Гидравлика : учебник / Штеренлихт Давид Вениаминович. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2004. - 656 с. : ил. - ISBN 5-9532-0142-7 : 640-00
- 3.Водное хозяйство : учеб.-справ. пособие. Ч. 2 : Гидрология. Гидравлика / В. Н. Заслоновский [и др.]; под ред. В.Н. Заслоновского, В.И. Аксенова. - Москва : Теплотехник, 2011. - 220 с. - ISBN 978-5-98457-105-0 : 440-00.
- 4.Исаев, Юрий Митрофанович.
Гидравлика и гидропневмопривод : учебник / Исаев Юрий Митрофанович, Коренев

Владислав Петрович. - Москва : Академия, 2009. - 176 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4739-3 : 264-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Маслова, Алла Владимировна.

Практикум по гидравлике : учеб. пособие / Маслова Алла Владимировна, Босов Максим Анатольевич. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 125 с. - ISBN 978-5-9293-0945-8 : 125-00.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Библиотека ЗабГУ. – Режим доступа: <http://library.zabgu.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза». – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru/>

3. Электронная библиотечная система «Юрайт». – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>

4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения: Google Chrome, Киностудия Windows Live

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15,
ауд. 05-408.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специализированной учебной мебели. Доска – меловая.

Технические средства обучения:

Мультимедийный проектор, Экран для проектора

672039, г. Чита, ул. Баргузинская, 49, корп. 1, ауд. 04-206.

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Комплект специализированной учебной мебели. Доска аудиторная маркерная.

ПК – 15 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Успешное изучение дисциплины студентами сопровождается посещением лекций, активной работой на лабораторных занятиях. При необходимости, преподавателем проводятся консультации.

Разработчик/группа разработчиков: Манилюк Татьяна Александровна, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**