

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 36.03.2020 09:06:00

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ff13d064cf2781953be730df237Ad16f3c0ce536f0fc6

## Аннотация программы дисциплины «Гидромеханика»

### Цели и задачи дисциплины.

Цель освоения дисциплины - формирование необходимой начальной базы знаний о законах

равновесия и движения жидкостей и газа, приобретение студентами навыков расчета сил, действующих на стенки резервуаров и трубопроводов, крышки и клапаны различной формы, гидравлического расчета трубопроводов различного назначения для стационарных режимов течения жидкостей, учёт изменения давления при гидравлическом ударе в трубах, а также решение задач, которые могут возникнуть в гидродинамических системах.

### Содержание дисциплины:

Физические свойства жидкости. Гидростатическое давление. Дифференциальные уравнения равновесия. Основное уравнение гидростатики. Гидростатический закон распределения давления. Сила давления жидкости на плоские поверхности. Основы кинематики жидкости. Модель потока жидкости. Гидравлические элементы потока. Уравнение неразрывности потока/

В результате изучения дисциплины студент должен демонстрировать следующие результаты образования:

#### знать:

- распределение давления в покоящейся жидкости, применять методики расчёта давления с использованием соответствующих приборов для измерения давления;
- основные законы движения вязких жидкостей и газов;
- законы распределения скоростей и гидравлических сопротивлений при ламинарном и турбулентном режимах движения в трубах;
- теорию гидравлического удара в трубах.

#### уметь:

- применять методики расчёта давления с использованием соответствующих приборов для измерения давления;
- проводить практические расчеты сил давления жидкости, действующих на стенки и крышки различных резервуаров, на клапаны и затворы;
- проектировать приборы, устройства и приспособления для измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа;

#### владеть:

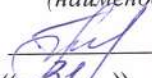
- методиками гидравлических расчетов гидродинамических систем;

- гидродинамическими методами расчета и анализа режимов работы технологического оборудования.

Компетенции: ПК-16, ОК -1

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Строительства и архитектуры  
*(наименование ф-та полностью)*  
 Е.Г. Пахомова  
«31» 08 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

---

Гидромеханика

*(наименование дисциплины)*

Направление подготовки (специальность) 21.05.04

*(шифр согласно ФГОС)*

---

Горное дело

*и наименование направления подготовки/специальности)*

---

Обогащение полезных ископаемых

*наименование профиля, специализации или магистерской программы*

форма обучения заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 21.05.04– Горное дело, специализация Обогащение полезных ископаемых и на основании рабочего учебного плана направления подготовки 21.05.04– Горное дело, специализация Обогащение полезных ископаемых одобренного Учёным советом университета протокол № «3» от 28.01.2016 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 21.05.04– Горное дело, специализация Обогащение полезных ископаемых на заседании кафедры Теплогазоводоснабжения «29» августа / г. протокол № 1  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ТГВ к.т.н.

Семичева Н.Е.

Разработчик программы: к.т.н, доц. кафедры ТГВ / г. Кувардина Е.М.  
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано на заседании кафедры «ЭиУНГД» «29» августа 2017 г.  
протокол № 1

И.о. зав. кафедрой доц.

А.М. Крыгина

Директор научной библиотеки

В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 21.05.04– Горное дело, специализация Обогащение полезных ископаемых, одобренного Учёным советом университета протокол № 9 «26» от 03 2018 г. на заседании кафедры Теплогазоводоснабжения «01» сентября 2018 г. протокол № 14  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 21.05.04– Горное дело, специализация Обогащение полезных ископаемых, одобренного Учёным советом университета протокол № «5» от 2012017 г. на заседании кафедры Теплогазоводоснабжения «28» сентября 2019 г. протокол № 16  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 21.05.04– Горное дело, специализация Обогащение полезных ископаемых, одобренного Учёным советом университета протокол № «  » от   20 г. на заседании кафедры Теплогазоводоснабжения «  » сентября 20 г. протокол №     
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

## 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания учебной дисциплины «Гидромеханика» является формирование у студентов базовых знаний умений и навыков в применении реализации гидромеханических процессов при анализе работы горнодобывающих машин и оборудования.

### 1.2. Задачи дисциплины

основные понятия гидромеханики, терминологию и систему обозначений, математические модели гидромеханики, используемые в теоретических исследованиях, области их применения,

- овладеть основами теории гидромеханических процессов, методами их расчета.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны знать:

- уверенно закономерности поведения жидких сред при добыче полезных ископаемых.

Уметь:

- анализировать информацию для решения ситуационных задач гидродинамических процессов в горном деле.

Владеть:

- всеми навыками обеспечения работ, связанных с гидродинамическими процессами на высоком уровне.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- владением законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности работ при добыче, переработки полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ПК- 16).

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Гидромеханика» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.18. базовой части учебного плана направления подготовки 21.05.04 – Горное дело, специализация Обогащение полезных ископаемых, изучаемую на 3 курсе.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единицы (з. е.) 180 часа

Таблица 3. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	16,12
в том числе:	
лекции	4



2	Предмет и составляющие дисциплины. Гидромеханика идеальной жидкости	2	-	№ 1,2,3	У 1,2,3,4 М.У. 1	РЗ Т	ПК-16
2	Динамика идеальной жидкости	2	-	№ 4,5,6	У 1,2,3,4 М.У. 2	РЗ Т	ПК-16

РЗ – решение задач; Т- тест

#### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

##### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование	Объем, час
1	2	3
1	Расчет однородного поступательного потока	2
2	Расчет движения вдоль концентрических окружностей	2
3	Расчет фрикционного течения	2
4	Расчет циркуляции вектора скорости	2
5	Расчет истечения жидкости из отверстий и труб	4
Итого:		12

##### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Название раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Предмет и составляющие дисциплины. Гидромеханика идеальной жидкости	В период сессии	80
2	Динамика идеальной жидкости	В период сессии	75

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

Путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издания научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### 6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 по направлению подготовки 21.05.04– Горное дело, специализация Обогащение полезных ископаемых реализация компетентного подхода в рамках образовательной программы в учебном процессе предусматривает использование интерактивных форм проведения занятий, среди которых:

- применение компьютерных технологий, позволяющих проводить расчет и обработку экспериментальных данных с использованием справочных материалов;

- встречи со специалистами - производителями



Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет 25 процентов аудиторных занятий согласно УП

Таблица 5.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при освоении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Расчет истечения жидкости из отверстий и труб (практическое занятие)	Работа в команде	2
	Массовые и поверхностные силы, свойства давления в идеальной жидкости (лекция)	Мультимедийная презентация	2
Итого:			4

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
- владением законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности работ при добыче, переработки полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ПК-16).	Теоретическая механика, Прикладная механика, Сопротивление материалов, Гидромеханика, Термодинамика, Материаловедение Технологическая практика	Основы научных исследований	

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап	Показатель оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-16	1. Доля	<b>Знать:</b>	<b>Знать:</b> основные	<b>Знать:</b> уверенно

начальный,	освоенных обучающимися знаний, умений навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД. 2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков. 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	некоторые закономерности поведения жидких сред при добыче полезных ископаемых <b>Уметь:</b> использовать теоретические знания для решения учебных задач в областях гидромеханики <b>Владеть:</b> общими навыками обеспечения работ, связанных с гидродинамическими процессами	закономерности поведения жидких сред при добыче полезных ископаемых <b>Уметь:</b> использовать теоретические знания для решения прикладных задач в областях гидромеханики <b>Владеть:</b> всеми навыками обеспечения работ, связанных с гидромеханическими процессами.	закономерности поведения жидких сред при добыче полезных ископаемых <b>Уметь:</b> анализировать информацию для решения ситуационных задач гидродинамических процессов в горном деле <b>Владеть:</b> всеми навыками обеспечения работ, связанных с гидромеханическими процессами на высоком уровне
------------	---	---	--	---

**7.3 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**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
	Предмет и составляющие дисциплины. Гидромеханика идеальной жидкости.	ПК-16	Лекция Практические занятия СРС	РЗ	№1	Согласно таблице 7.1. настоящей рабочей программы
				КО	№1-10	
	Динамика идеальной жидкости	ПК-16	Лекция Практические занятия СРС	РЗ	№2	Согласно таблице 7.1. настоящей рабочей программы
				КО	№11-16	

## Примеры типовых контрольных вопросов для текущего контроля

### Перечень вопросов контрольному опросу

1. Что такое сплошность?
2. Что такое жидкая частица?
3. Какие силы действуют на жидкость?
4. Что такое область или объем потока?
5. Что такое линия тока?
6. Приведите дифференциальное уравнение линии тока.
7. Что такое потенциал скорости?
8. Что такое линейный потенциал вектора скорости?
9. Что такое циркуляция вектора?
10. Что такое вихревая линия?
11. Приведите Теорему Стокса
12. Что такое единичная массовая сила?
13. Дайте понятие «Давление идеальной жидкости».
14. Что такое баротропная плотность?
15. Какое движение называется винтовым?
16. Какая жидкость является баротропной?

### Пример задачи к теме № 1.

Определить движение вдоль concentрических окружностей, если поле скоростей

$$V_x = -ky$$

$$V_y = kx$$

$$V_z = 0$$

### Пример задачи к теме № 2.

Трубопровод длиной  $l$  и диаметром  $d$  подключен к резервуару больших размеров. Напор в резервуаре постоянный. Определить закон нарастания скорости истечения во времени при мгновенном открытии заслонки. Сопротивлением трубопровода пренебречь.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в текстовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов);
- открытой (необходимо вписать правильный ответ);
- на установление правильной последовательности;
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (актуальных, производственных или кейсового характера). Задачи являются многоходовыми, некоторые для проверки уровня сформированности компетенций - многовариантными.

Каждым вариантом КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качества освоения обучающимися

основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций, регулируется следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016 – 2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;

- Методические указания (рекомендации), используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы, настоящей РПД.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системе применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
Расчет однородного поступательного потока (практическое занятие)	0	Кол-во правильных ответов менее 50%	2	Кол-во правильных ответов более 50%
Расчет движения вдоль концентрических окружностей (практическое занятие)	0	Кол-во правильных ответов менее 50%”	2	Кол-во правильных ответов более 50%”
Расчет фрикционного течения (практическое занятие)	0	Кол-во правильных ответов менее 50%	2	Кол-во правильных ответов более 50%
Расчет циркуляции вектора скорости (практическое занятие)	0	Кол-во правильных ответов менее 50%	2	Кол-во правильных ответов более 50%
Расчет истечения жидкости из отверстий и труб (практическое занятие)			4	
Самостоятельная работа	0		24	
Итого успеваемость:	0		36	
Посещение занятий	0		14	
Зачет:	0		60	
Итого:	0		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:  
- задание в закрытой форме – 2 балла;

- задание в открытой форме – 2 балла;
  - задание на установление правильной последовательности – 1 балл;
  - задание на установление соответствия – 2 балла;
  - решение задачи – 6 баллов;
- Максимальное количество баллов за тестирование – 60.

Условие допуска к экзамену и итоговой оценки по учебной дисциплине указаны в положении о балльно-рейтинговой системе (П 02.016-2012):

“4.2,9,5” Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине студент обязан набрать не менее 24 баллов (без учёта баллов за посещаемость и премиальных баллов) при условии выполнения рабочей программы дисциплины в требуемом объёме.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Кудинов В.А. **Гидравлика** [Текст] : учебное пособие / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2007. - 199 с.
2. Лапшев, Николай Николаевич. **Гидравлика** [Текст] : учебник / Н. Н. Лапшев. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 272 с.
3. Гусев, Александр Андреевич. **Гидравлика** [Текст] : учебник для вузов / А. А. Гусев. - Москва : Юрайт, 2013. - 285 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Гидромеханика [Текст] : конспект лекций: Учеб. пос.: В 3 ч. / В. А. Перетолчин. - Иркутск : ИГТУ, 1997 **Ч. 1** : Гидравлика. - 84 с
5. Гидромеханика [Текст] : конспект лекций: Учеб. пос.: В 3 ч. / В. А. Перетолчин. - Иркутск : ИГТУ, 1997 **Ч. 2, 3** : Гидропривод горных машин. - 188 с.
6. Гидромеханика подземных вод и вопросы орошения [Текст] / П. Я. Кочина, Н. Н. Кочина. - М. : Физматлит, 1994. - 240 с.

### **8.3. Перечень методических указаний**

**Экспериментальная проверка основного уравнения гидростатики и закона Паскаля [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов специальности 08.05.01 и направлений 08.03.01, 15.03.01, 15.03.06, 23.03.03 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. А. Незнанова, В. Г. Полищук. - Электрон. текстовые дан. (239 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 9 с.**

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

1. Журнал «Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика».

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>,
2. Университетская библиотека ONLINE – <http://biblioclub.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. <http://schoolcollection.edu.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

5. <http://www.consultant.ru> – официальный сайт компании «Консультант плюс».

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающихся при изучении дисциплины «Теплотехника» являются лекции и практические занятия.

Усвоение курса «Теплотехника» невозможно без самостоятельного выполнения студентами индивидуальных заданий, решения задач.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций различных форм (лекция-монолог, лекция-диалог, мультимедийная лекция), промежуточный контроль, индивидуальные беседы, собеседование.

В соответствии с Уставом университета посещение учебных занятий по расписанию для учащихся является обязательным. Допускается обучение по индивидуальному плану, оформленному в соответствии с университетским Положением П02.033-2014 «Об организации обучения студентов по индивидуальным учебным планам пределах нормативного срока обучения».

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспект лекций, записи в конспекте следует структурировать по тематическому содержанию, используя заголовки, подзаголовки, абзацы, красную строку, отступ, подчеркивание и т.п. знаки. Следует аккуратно оформлять графические материалы (схемы, графики и др.).

При записи формул рекомендуется записывать наименование (содержание) входящих в формулу величин. При записи эмпирической формулы необходимо указывать размерности входящих в формулу величин и размерность результатов подсчета по такой формуле.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с теоретическими и практическими проблемами, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции обучающийся должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины сопровождается практическими занятиями, которые обеспечивают контроль подготовленности обучающихся, закрепления учебного материала, приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументацию и защиту выдвигаемых положений.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защит лабораторных работ.

В процессе обучения используется активная форма аудиторной работы с обучающимися: чтение лекций, привлечение обучающегося творческому процессу на лекциях и лабораторных занятиях, текущий контроль усвоения знаний, участия в групповых и индивидуальных консультациях (собеседованиях). Эти формы способствуют выработке у обучающихся умения работать с учебной литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы обучающегося, одним из приемов закрепления учебного материала; рекомендуется конспектирование, которое помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебников, читать и конспектировать литературу по каждой теме. Самостоятельная работа дает обучающимся возможность равномерно распределить нагрузку, способствует качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Теплотехника».

Основная цель самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины -

закрепить теоретические знания, полученные в процессе регулярных занятий.

**11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Libre office  
операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESET NOOD)

**12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Г-7, и лабораторных Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, оснащенные учебной мебелью: столами, стульями для обучающихся; стол, стул, трибуна для преподавателя; доска, проекционный экран, мультимедиа центр: ноутбук, проектор inFocus sin 24+; тематические плакаты; калькуляторы. Компрессорная установка КП-0,21/8/1,00. Термогигрометр ТГЦ-1У/1.00; Измеритель влажности и температуры ET18711\1,00; Насос UPS25-40 180; Универсальный гидравлический стенд ГС-2 Самара Вихрь ПО-452

## 13. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измене нных	замене нных	аннули рованн ых	новых			
1.	-	6	-	-	1	31.08. 2014	Др. №1 зав. кафе. от 31.08.14 