

Рабочая программа

утверждена

решением Учёного

совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Гидропривод машин и агрегатов трубного производства

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

Машины и агрегаты трубного производства

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 10 семестр

аудиторные занятия

28

самостоятельная работа

107

часов на контроль

9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)			
	Неделя 10			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	107	107	107	107
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., Доц., Ефремов Д.Б.; Доц., Fortunatov A.N.

Рабочая программа

Гидропривод машин и агрегатов трубного производства

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-17 ЗО.plx Машины и агрегаты трубного производства, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Протокол от 29.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Самусев С.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Ознакомить со структурой, принципом действия и конструкцией гидро- и пневмоприводов современных действующих металлургических машин и агрегатов трубного производства;
1.2	обучить методам расчета основных технических характеристик гидро- и пневмоприводов машин ОМД производства труб;
1.3	научить методике анализа работы элементов гидропривода металлургического оборудования трубного производства;
1.4	изучить принципы выбора, технического обслуживания и расчёта параметров систем гидропривода в металлургических цехах производства труб.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов
2.1.2	Машины и агрегаты для производства сварных труб и профилей
2.1.3	Механика жидкостей и газов
2.1.4	Теория и технология производства стальных труб
2.1.5	Детали машин и основы компьютерного конструирования
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Техническое обслуживание и ремонт оборудования
2.2.3	Гидропривод и системы смазки машин и агрегатов трубных цехов
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
2.2.5	Преддипломная практика

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	
Знать:	
ПК-3.6-31	основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации гидравлического привода технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-32	основные и вспомогательные материалы, методы эксплуатации гидравлического привода технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-33	основные материалы, методы эксплуатации гидравлического привода технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	
Знать:	
ПК-3.1-33	технологичность изделий и процессов их изготовления, способы контроля работы гидропривода при изготовлении изделий
ПК-3.1-32	технологичность изделий и процессов их изготовления, способы контроля соблюдения технологической дисциплины работы гидропривода при изготовлении изделий
ПК-3.1-31	технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, способы контроля соблюдения технологической дисциплины работы гидропривода при изготовлении изделий
ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	
Знать:	
ПК-1.1-31	научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по гидравлическому приводу машин и агрегатов трубных цехов
ПК-1.1-32	научно-техническую информацию, отечественный опыт по гидравлическому приводу машин и агрегатов трубных цехов
ПК-1.1-33	научно-техническую информацию по гидравлическому приводу машин и агрегатов трубных цехов

ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
Уметь:
ПК-3.1-У3 обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать работу гидропривода при изготовлении изделий
ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
Уметь:
ПК-3.6-У2 выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, методы эксплуатации гидравлического привода технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-У3 выбирать основные материалы, методы эксплуатации гидравлического привода технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-У1 выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации гидравлического привода технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
Уметь:
ПК-3.1-У2 обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины работы гидропривода при изготовлении изделий
ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
Уметь:
ПК-1.1-У3 систематически изучать научно-техническую информацию по гидравлическому приводу машин и агрегатов трубных цехов
ПК-1.1-У1 систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по гидравлическому приводу машин и агрегатов трубных цехов
ПК-1.1-У2 систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный опыт по гидравлическому приводу машин и агрегатов трубных цехов
ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
Уметь:
ПК-3.1-У1 обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины работы гидропривода при изготовлении изделий
ПК-3.6: умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин
Владеть:
ПК-3.6-В1 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, прогрессивные методы эксплуатации гидравлического привода технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-В2 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, методы эксплуатации гидравлического привода технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.6-В3 умением выбирать основные материалы, методы эксплуатации гидравлического привода технологического оборудования при изготовлении технологических машин
ПК-3.1: способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
Владеть:
ПК-3.1-В3 способами обеспечения технологичности изделий процессов их изготовления, контроля работы гидропривода при изготовлении изделий
ПК-3.1-В2 способами обеспечения технологичности изделий процессов их изготовления, контроля соблюдения технологической дисциплины работы гидропривода при изготовлении изделий
ПК-3.1-В1 способами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления, контроля соблюдения технологической дисциплины работы гидропривода при изготовлении изделий
ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
Владеть:
ПК-1.1-В1 способами систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по

гидравлическому приводу машин и агрегатов трубных цехов						
ПК-1.1-В2 способами систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный опыт по гидравлическому приводу машин и агрегатов трубных цехов						
ПК-1.1-В3 способами систематически изучать научно-техническую информацию по гидравлическому приводу машин и агрегатов трубных цехов						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Структура объемного гидропривода, рабочие жидкости и средства их кондиционирования					
1.1	Задачи и содержание курса. Исторические сведения. Состав и основные понятия о гидроприводах, стандартизация и обозначения. Основные преимущества, задачи и применение гидропривода в машиностроении	10	1	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	
1.2	Структура объемного гидропривода, рабочие жидкости для заданных условий применения гидропривода и выбор способа их кондиционирования /Пр/	10	5	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	
1.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к экзамену. /Ср/	10	15	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	
1.4	Часы на контроль. Подготовка и проведения экзамена. /Экзамен/	10	1	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	
	Раздел 2. Гидродвигатели поступательного и поворотного движений, гидромоторы, энергосиловые и прочностные расчеты					
2.1	Гидродвигатели поступательного и поворотного движений, гидромоторы. Конструкция плунжерных и поршневых гидроцилиндров, энергосиловые и прочностные расчеты силовых деталей. Конструкция уплотнений подвижных и неподвижных, утечки, материалы и ресурс. /Лек/	10	1	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	
2.2	Изучение конструкции гидроцилиндра, определение его характеристик по силовым и скоростным показателям Расчет напряженного состояния металла главного цилиндра вертикального пресса 100МН в разных зонах и определение запасов прочности 3d-моделирование напряженно-деформированного состояния гидроцилиндра при заданной величине внутреннего давления /Лаб/	10	4	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	
2.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к экзамену. /Ср/	10	23	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	
2.4	Часы на контроль. Подготовка и проведения экзамена. /Экзамен/	10	2	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	
	Раздел 3. Насосы, принцип работы и характеристика, расчеты параметров					

3.1	Шестеренчатые и пластинчатые насосы и гидромоторы, особенности конструкции и характеристики. Радиально-поршневые и аксиально-поршневые насосы и гидромоторы, их конструктивные особенности. Расчет рабочего объема, мощности и производительности насосов, к.п.д. и энергетических показателей. /Лек/	10	2	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	
3.2	Анализ технических характеристик насосов: шестеренного, радиально-поршневого, аксиально-поршневого по их конструктивным особенностям /Пр/	10	4	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	
3.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к экзамену. /Ср/	10	21	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	
3.4	Часы на контроль. Подготовка и проведения экзамена. /Экзамен/	10	2	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	
Раздел 4. Распределительная и регулирующая гидроаппаратура современного гидропривода в машиностроении и металлургии						
4.1	Гидроаппараты клапанного, золотникового типов, распределители. Гидрозамки, предохранительные клапаны, гидроаппараты управления расходом. Управление направлением и скоростью потоков рабочей жидкости, конструирование гидроприводов. /Лек/	10	1	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
4.2	Изучение конструкции золотникового распределителя, составление гидросхемы и ее проверка с реверсивным управлением гидроцилиндром Анализ конструкции дросселей, разработка экспериментальной схемы и снятие гидравлической характеристики системы насос-гидродроссель Анализ конструкции, разработка экспериментальной схемы и снятие гидравлической характеристика напорного клапана Анализ конструкции регуляторов расхода, разработка схемы и определение гидравлической характеристики регулятора расхода Изучение конструкции трехлинейного редуционного клапана Анализ конструкции и настройка реле давления Изучение конструкции управляемого обратного клапана (гидрозамка) и пневмогидроаккумулятора /Пр/	10	5	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
4.3	Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к экзамену. /Ср/	10	23	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
4.4	Часы на контроль. Подготовка и проведения экзамена. /Экзамен/	10	2	ПК-1.1 ПК-3.1 ПК-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3	
Раздел 5. Функционал, структура и особенности реализации гидроприводов машин и агрегатов в трубном производстве						

5.1	<p>Области применения гидравлического привода в машинах и агрегатах металлургического производства.</p> <p>Применение гидроприводов в сталелитейном производстве.</p> <p>Конструктивные особенности гидравлических нажимных устройств крупных прокатных клетей и приводов вспомогательного оборудования прокатного стана.</p> <p>Насосный, мультипликаторный и насосно-аккумуляторный приводы гидравлических прессов, расчет параметров.</p> <p>Методика конструирования и проверки на прочность силовых деталей гидроприводов крупных прессов.</p> <p>Проблемы синхронизации приводов и управления перемещениями траверсы пресса.</p> <p>Управление скоростью и перемещениями двигателей крупных кузнечно-прессовых машин, гидроудары в системе и устройства демпфирования.</p> <p>Гидросхема пресса шаговой формовки с синхронизацией перемещений плунжеров и учет жесткости системы.</p> <p>Конструктивные особенности подвижных и неподвижных уплотнений высокого давления современных гидропрессов.</p> <p>Анализ работы привода и работы силовых деталей в режимах холостого хода, рабочего хода, возвратного хода, гидродинамические параметры процесса.</p> <p>Кинематические параметры гидравлических, гидровинтовых молотов, колено-рычажные схемы оборудования и особенности обработки металла.</p> <p>Применение гидропривода во вспомогательных механизмах машин и агрегатов трубного производства.</p> <p>Перспективные конструкции гидропривода для производства труб и железнодорожных колес.</p> <p>/Лек/</p>	10	1	ПК-1.1 ПК- 3.1 ПК-3.6	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	
5.2	<p>Разработка схемы гидропривода применительно к заданным характеристикам его работы</p> <p>Анализ гидросхемы и параметров работы гидропривода трубного экструзионного пресса</p> <p>Изучение принципа работы многоплунжерной конструкции прессов шаговой формовки и способов синхронизации приводов. Анализ скоростной характеристики пресса</p> <p>/Пр/</p>	10	4	ПК-1.1 ПК- 3.1 ПК-3.6	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	
5.3	<p>Изучение материалов лекционных и практических занятий.</p> <p>Работа над домашними заданиями. Подготовка к экзамену. /Ср/</p>	10	25	ПК-1.1 ПК- 3.1 ПК-3.6	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	
5.4	<p>Часы на контроль. Подготовка и проведения экзамена.</p> <p>/Экзамен/</p>	10	2	ПК-1.1 ПК- 3.1	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Троицкий.В.П.	Оборудование цехов ОМД. Раздел: Гидравлические прессы.: Курс лекций	Методические пособия	Москва, 1981
Л1.2	Бош Рексрот АГ	Гидропривод. Основы и компоненты. Учебный курс по гидравлике.Том 1: учебное пособие	Электронный каталог http://mirgidravliki.ru/ inzhenerno-proektny-tsentr /techinfo/index-3/bosch_udalit.htm	Германия Бош Рексрот АГ, 2003
Л1.3	Беленков Ю.А. Беленков Ю.А., Лепешкин	Гидравлика и гидропневмопривод: учебник	Электронный каталог https://booksee.org/book/1022435	Москва БАСТЕТ, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Башта Т.М.	Гидравлика, гидромашины: учебник	Электронный каталог https://goo.su/3Umv	Москва Альянс, 2010
Л2.2	Никитин О.Ф.	Гидравлика и гидропневмопривод: учебное пособие	Электронный каталог https://studizba.com/files/show/djvu/ 311-1-nikitin-o-f-gidravlika-i.html	Москва Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2012
Л2.3	Свешников В.К.	Станочные гидроприводы: справочник.библиотека конструктора	Электронный каталог http://mirgidravliki.ru/wp-content/uploads /oldsite/gidroprivodi_sveshnikov.pdf	Москва Машиностроение, 2004

6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Самусев С.В., Фортунагов А.Н., Овчарова Н.В.	Теория, технология и оборудование для производства прямошовных сварных труб большого диаметра в линии ТЭСА: Учебное пособие	Методические пособия http://elibrary.misis.ru/action.php ?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions. document&fDocumentId=9036	Выкса, 2010
Л3.2	Самусев С.В., Фортунагов А.Н., Овчарова Н.В.	Теория, технология и оборудование для производства прямошовных сварных труб большого диаметра в линии ТЭСА - 1420.Часть 1: Учебное пособие	Методические пособия http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions. document&fDocumentId=9048	Выкса, 2013
Л3.3	Самусев С.В., Лопатин А. Г., Макаров Б. В.	Гидропривод: Учебное пособие	Методические пособия http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions. document&fDocumentId=9062	Выкса, 2010

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

П.1	- MS Office
П.2	- LMS Canvas
П.3	- MS Teams
П.4	- Windows 7 Professional
П.5	антивирусное ПО Dr.Web
П.6	Visual Studio

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru/
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php

И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля. - URL:	
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
2	Гидропривод машин и агрегатов трубного производства	Аудитория № 2 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, рабочее место
34	Гидропривод машин и агрегатов трубного производства	Аудитория № 34, Лаборатория доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
35	Гидропривод машин и агрегатов трубного производства	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест, компьютер, проектор, экран, интерактивная доска, комплект тематических презентаций, доступ к интернету "Лаборатория Доска классическая - 1шт., компьютер - 1шт., проектор - 1шт., стол - 16 шт., стол, стул преподавателя - 1шт., стул - 32 шт., экран - 1шт., универсальная настольная испытательная машина, 20 кН, твердомер ТКМ-359, металлографический микроскоп с цифровой камерой, 40 -1600 кр. увел., настольный отрезной станок, настольный ручной шлифовально-полировальный станок, электролитическая установка для электро травления образцов, комплект оборудования
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория № 46 помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ		

1. Посещать все виды занятий.
 2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы -LMS Canvas и MS Teams.
 3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
 4. Активно работать с нормативно-правовыми базами сайтов, находящимся в открытом доступе в сети Интернет.
 5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.
- Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas.
- Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)