



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА АСУ ТП

Направление подготовки (специальность)
11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы
Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и микроэлектроника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

13.02.2020 г. протокол № 6

Зав. кафедрой _____ С.И. Лукьянов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.03.2020 г. протокол № 5

Председатель _____ С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук _____ А.Е. Васильев

Рецензент:

директор СЦ, ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг", канд. техн. наук _____

Е.С. Суспицын

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от 31.08.2020 г. № 1
Зав. кафедрой _____ С.И. Лукьянов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Лукьянов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Лукьянов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Лукьянов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Аппаратные средства АСУ ТП» являются:

- Формирование у студента способности разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;
- Приобретение студентом знаний по основным аспектам проектирования автоматизированных систем управления технологическими объектами;
- Приобретение навыков работы с нормативной, рабочей и исполнительной проектной документацией и системами САПР АСУТП, и умения оценивать технико-экономическую эффективность проектных решений в области автоматизации.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Аппаратные средства АСУ ТП входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Технологические датчики

Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники

Методы и средства диагностирования электронных систем

Технические средства микропроцессорных систем

ПТС микропроцессорных систем

Системы электросвязи

Иностранный язык в профессиональной деятельности

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная-преддипломная практика

Производственная - научно-исследовательская работа

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Аппаратные средства АСУ ТП» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений
ПК-2.1	Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств

ПК-2.2	Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления
ПК-2.3	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 58,2 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 50,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Введение, цели и задачи дисциплины 1.2 Принципы построения АСУ ТП 1.3 Методы управления технологическими процессами 1.4 Техническое обеспечение АСУТП 1.5 Промышленные сети 1.6 Проектирование и внедрение АСУТП	3	2				самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		4		8	2	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		2		6/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		4		8/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

		2		6/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по проектной	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		4		8/2И	2	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по проектной	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		18		36/8И	10			
2. Курсовая работа								
2.1 Курсовая работа	3				40,1			ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу					40,1			
3. Экзамен								
3.1 Экзамен	3							ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу								
Итого за семестр		18		36/8И	50,1		экзамен,кр	
Итого по дисциплине		18		36/8И	50,1		курсовая работа, экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Аппаратные средства АСУ ТП» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий преподаватель обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций, учета особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Романов П.С., Романова И.П. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] : – 2-е изд., стер. – М.: Лань, 2019. – 192 с.: - ISBN 978-5-8114-3607-1 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119619> (дата обращения: 12.11.2020)) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Шапкарина Г.Г. Основы цифрового управления. Основные понятия и описание цифровых систем управления. Часть 1. Учебное пособие. .. – М.; «Мисис», 2009. – 63 стр. . [Электронное издание] - . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1856 (дата обращения: 12.11.2020)) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Васильев Р.Р., Салихов М.З. Надежность и диагностика автоматизированных систем. Курс лекций, - М: «Мисис», 2005. –95 стр. .[Электронное издание] . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1858 (дата обращения: 12.11.2020)) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шапкарина Г.Г. Преобразование и передача технологической информации в системах управления. Ч 1. Преобразование технологической информации в системах управления. Учебное пособие. – М.; «Мисис», 2004. – 81 стр. . [Электронное издание] . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1859(дата обращения:

в) Методические указания:

Управление проектами: практикум : учебное пособие / Е. П. Караваев, Ю. Ю. Костюхин, И. П. Ильичев, О. О. Скрябин. — Москва : МИСИС, 2015. — 99 с. — ISBN 978-5-87623-843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69751> (дата обращения: 12.11.2020)) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

Электронная база периодических изданий <https://dlib.eastview.com/>
East View Information Services, ООО
«ИВИС»

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория ауд. 458	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерные классы Центра информационных технологий ФГБОУ ВО «МГТУ» и специализированная ауд. 367	Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для моделирования и проектирования (Scilab).
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Интерактивная доска, проектор; Мультимедийный проектор, экран.
Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы.	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.
Аудитории для самостоятельной работы с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-	Компьютерные классы, включающие персональные компьютеры с пакетом MS Office, MathCAD, Scilab; читальные залы библиотеки

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала, составлением конспектов по заданному материалу.

Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
Введение, цели и задачи дисциплины	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №1.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №1.
Принципы построения АСУ ТП	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №2 - подготовка к контрольной работе №1.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №2. Контрольная работа №1.
Методы управления технологическими процессами	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №3. - подготовка к контрольной работе №2.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №3.
Аппаратное обеспечение АСУТП	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №4. - подготовка к контрольной работе №2.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №4 Контрольная работа №2.
Промышленные сети	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №5.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №5
Проектирование и внедрение АСУТП	самостоятельное изучение учебной литературы;	Проверка конспекта по данной теме.

	- подготовка к коллоквиуму по практической работе №6.	Коллоквиум по практической работе №6 Контрольная работа №3.
--	---	--

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает:

Подготовка к практическим занятиям

Подготовка к экзамену – (не входит в часы самостоятельной работы).

Проектная работа:

Составление технического задания на проектирование автоматизированной системы управления.

Самостоятельная работа в ходе аудиторных занятий предполагает: изучение и повторение теоретического материала по темам лекций (по конспектам и учебной литературе, методическим указаниям), решение задач, выполнение индивидуальных работ.

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку конспектов и выполнение необходимых расчетов по разделам дисциплины, решение и проверка преподавателем задач, работа с методической литературой, подготовка к зачету.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к контрольным работам, выполнение заданий, подготовку к зачету; изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление работ; работу с компьютерными графическими пакетами и электронными учебниками разработчиков программного обеспечения по дисциплине.

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: *текущий* контроль (еженедельная проверка выполнения заданий и работы с учебной литературой), *периодический* контроль (лабораторные работы) по каждой теме дисциплины, *промежуточный* контроль в виде экзамена.

Темы (разделы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Часы	Формы контроля
Введение, цели и задачи дисциплины	Изучение учебной литературы, справочной литературы, специальной литературы, специального программного обеспечения.		Еженедельная проверка заданий по итогам самостоятельной работы и лабораторных занятий по каждой теме дисциплины.
Принципы построения АСУ ТП		2	
Методы управления технологическими		2	

процессами			по лабораторным работам и их сдача.
Аппаратное обеспечение АСУТП		2	
Промышленные сети		2	
Проектирование и внедрение АСУТП		2	
Проектирование и внедрение АСУТП	Выполнение курсового проекта .	40,1	Подготовка проектной документации

Содержание лабораторных занятий дисциплины

Курсовой проект

Целью курсового проекта является закрепление знаний и умений полученных в ходе выполнения задачи проектирования на занятиях, а также применение навыков полученных в ходе обучения профессиональной деятельности. Демонстрация возможности вести самостоятельную проектно-конструкторскую деятельность в области проектирования технического обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Перечень тем для курсового проекта:

1. Техническое задания на проектирование системы управления технологическим процессом по выбору.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит из двух пунктов: а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации. б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2: Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и проводить проектные расчеты и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений		
ПК-2.1:	Разрабатывает эскизный проект, включающей: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств	<p>Темы для изучения для подготовки к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое ТОУ, АТК, АСУТП? 2. Дать определение критериям управления 3. Место и роль АСУТП в системе управления предприятием 4. Цели функционирования АСУТП 5. Что такое функция АСУТП? 6. Дать определение управляющих и информационных функций и привести их примеры 7. Назвать режимы реализации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2.2:	Подготавливает технический проект, включающего: разработку принципиальной схемы всего электронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления	<p>функций и их варианты</p> <p>8. В чем отличие АСУТП от САР?</p> <p>9. Составные части АСУТП и их назначение</p> <p>10. Требования, предъявляемые к АСУТП</p> <p>11. Классификационные признаки АСУТП</p> <p>12. Состав АСУТП</p> <p>13. Функции АСУТП</p>
ПК-2.3:	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>14. Общие технические требования предъявляемые к АСУ ТП</p> <p>15. Классификация АСУТП</p> <p>16. Преимущества использования сетей</p> <p>17. Архитектура сетей</p> <p>18. Выбор архитектуры сетей</p> <p>19. Основные характеристики производительности сети.</p> <p>20. Основные показатели надежности и безопасности.</p> <p>21. Дать определение понятиям расширяемость и масштабируемость.</p> <p>22. Что такое прозрачность сети?</p> <p>23. Особенности поддержки разных видов трафика.</p> <p>24. Назначение системы управления для сети.</p> <p>25. Взаимодействие уровней модели</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>OSI</p> <p>26. Описание уровней модели OSI</p> <p>27. Виды сетей</p> <p>28. Выбор топологии сетей</p> <p>29. Стандарты IEEE</p> <p>30. Требования, предъявляемые к современным локальным сетям</p> <p>31. Назначение алгоритмов контроля.</p> <p>32. АСУТП как система функциональных задач.</p> <p>33. Что такое градуировка и коррекция показаний датчиков?</p> <p>34. Назвать и показать случаи фильтрации и сглаживания.</p> <p>35. Для чего применяют интерполяцию и экстраполяцию?</p> <p>36. Назвать и показать методы определения функций распределения.</p> <p>37. Методы определения математического ожидания.</p> <p>38. Методы определения функций корреляции.</p> <p>39. Методы определения спектральной плотности.</p> <p>40. Назначение алгоритмов контроля достоверности исходной информации и методы их определения.</p> <p>41. Назначение и методы определения задач</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>характеризации.</p> <p>42. Функциональные задачи АСУТП</p> <p>43. Особенности ТОУ</p> <p>44. Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации</p> <p>45. Статистическая обработка экспериментальных данных</p> <p>46. Контроль достоверности исходной информации</p> <p>47. Задачи проектирования</p> <p>48. Место программируемого контроллера в АСУ предприятия</p> <p>49. Структура ПЛК</p> <p>50. Классификация ПЛК</p> <p>51. Критерии выбора промышленных контроллеров</p> <p>52. В чем заключается задача проектирования АСУТП?</p> <p>53. Недостатки централизованной архитектуры.</p> <p>54. Достоинства и недостатки распределенной архитектуры.</p> <p>55. В чем смысл системной архитектуры Citect?</p> <p>56. Как происходит обработка данных в Citect?</p> <p>57. Что такое масштабируемая архитектура?</p> <p>58. Необходимость применения противоаварийной защиты</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>59. Назвать основные критерии выбора ПЛК.</p> <p>60. Структуры АСУТП и их уровни.</p> <p>61. Уровни АСУТП и требования предъявляемые к ПЛК.</p> <p>62. Свойства контроллеров для АСКУ.</p> <p>63. Характеристика ПЛК по производительности.</p> <p>64. Что такое линейка контроллеров и ее уровни?</p> <p>65. Назвать специализированные модули контроллеров для АСУТП.</p> <p>66. Чем вызвана необходимость модернизации устаревших АСУТП.</p> <p>67. Сетевые архитектуры: определения и примеры.</p> <p>68. Структура кадра Ethernet.</p> <p>69. Типы кабелей и топологий сети Ethernet.</p> <p>70. Что такое протокол и его особенности?</p> <p>71. Работа протоколов</p> <p>72. Что такое стеки протоколов?</p> <p>73. Типы протоколов.</p> <p>Курсовой проект.</p> <p>Перечень тем для курсового проекта:</p> <p>1 Техническое задания на проектирование системы управления</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		технологическим процессом по выбору.

Критерии оценки освоения дисциплины (экзамен, курсовой проект):

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.