

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
 Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном  
 Кафедра Электроэнергетики и автоматизации промышленного производства

Рабочая программа дисциплины

**С1.В.ОД.2 Теория автоматического управления**

для программы специалитета

по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

Специализация: **Электрификация и автоматизация горного производства**

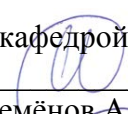
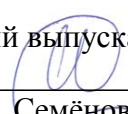
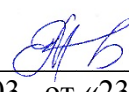
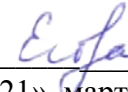
Форма обучения: очная

Автор(ы): Бебихов Юрий Владимирович, к.ф.-м.н., доцент кафедры ЭиАГП

e-mail: [bebikhov.yura@mail.ru](mailto:bebikhov.yura@mail.ru)

Егоров Айаал Николаевич, старший преподаватель кафедры ЭиАГП

e-mail: [delistarmus@mail.ru](mailto:delistarmus@mail.ru)

РЕКОМЕНДОВАНО	ОДОБРЕНО	ПРОВЕРЕНО
Заведующий кафедрой разработчика  _____ / Семёнов А.С. _____ протокол №_06_ от «21»_февраля_2018 г.	Заведующий выпускающей кафедрой  _____ / Семёнов А.С. _____ протокол №_06_ от «21»_февраля_2018 г.	Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата _____ / Байшева О.Ю. _____ от «21»_марта_2018 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  /Константинова Т.П. Протокол УМК №_03_ от «23»_марта_2018 г.		Эксперт УМК  /Егорова М.В. «21»_марта_2018 г.

Мирный 2018 г.

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**С1.В.ОД.2 Теория автоматического управления**  
Трудоемкость 4 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения: обучение студентов методам анализа и синтеза автоматических систем регулирования и управления. Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями применять их для освоения последующих специальных дисциплин.

Краткое содержание дисциплины: Основные понятия теории автоматического управления. Математическое описание систем автоматического управления. Устойчивость и качество линейных систем автоматического управления. Синтез систем автоматического управления. Оптимальные системы. Импульсные и цифровые системы автоматического управления

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством (ПК-8)	<b>Знать</b> автоматизированных систем управления производством; <b>Уметь</b> принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством; <b>Владеть (методиками)</b> рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр; <b>Владеть (навыками)</b> принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством.

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Код дисциплины	Название дисциплины	Семестр изучения	Коды и наименование учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной дисциплины выступает опорой
С1.В.ОД.2	Теория автоматического управления	6	С1.Б.13 Физика С1.Б.18 Информатика С3.Б.28 Теоретические основы электротехники	С1.В.ОД.7 Электрические машины С3.Б.28 Теоретические основы электротехники.

**1.4. Язык преподавания:** [русский]

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	С1.В.ОД.2 Теория автоматического управления	
Курс изучения	3	
Семестр(ы) изучения	6	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен, КР	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	Курсовая работа, 6 семестр	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	4	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	144	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	72	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	34	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)		
- лабораторные работы		
- практикумы	34	
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	45	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	27	

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
Тема 1. Основные понятия и определения ТАУ		3						3			2
Тема 2. Общая характеристика автоматического управления		3						3			3
Тема 3. Математическое описание линейных систем управления		6						6			7
Тема 4. Устойчивость линейных систем управления		4						4	1		6
Тема 5. Математическое описание нелинейных систем управления		6						6			7
Тема 6. Исследование нелинейных систем		4						4	1		6
Тема 7. Описание дискретных систем управления		4						4	1		7
Тема 8. Синтез систем управления		4						4	1		7
<b>Всего часов</b>	<b>117</b>	<b>34</b>						<b>34</b>	<b>4</b>		<b>45</b>

### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

#### **Тема 1. Основные понятия и определения ТАУ**

Основные понятия и определения теории автоматического управления. Терминология. Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем. Классификация систем. История развития теории управления. Примеры систем автоматического управления и области их применения.

#### **Тема 2. Общая характеристика автоматического управления**

Статические и динамические свойства систем автоматического управления. Роль обратной связи в управлении. Основные принципы автоматического управления. Управление по отклонению. Управление по возмущению. Комбинированное управление. Общая структура замкнутой САУ

#### **Тема 3. Математическое описание линейных систем управления**

Виды математического описания линейных систем управления.. Математическое описание САУ. Преобразование Лапласа. Передаточные функции. Типовые динамические звенья. Особые звенья. Типовые входные воздействия. Переходная функция. Импульсная функция. Частотные характеристики. Логарифмические амплитудно-частотные характеристики.

#### **Тема 4. Устойчивость линейных систем управления**

Алгебраические критерии устойчивости Рауса и Гурвица. Частотные критерии устойчивости Найквиста и Михайлова. Качество и точность процессов в САУ. Корневые методы оценки качества управления.

#### **Тема 5. Математическое описание нелинейных систем управления**

Основные понятия и определения теории нелинейных систем управления. Классы нелинейностей. Статические нелинейности. Статические характеристики нелинейных элементов. Динамические нелинейности. Примеры нелинейных систем. Методы линеаризации нелинейных систем. Гармоническая линеаризация. Метод Гольдфарба.

#### **Тема 6. Исследование нелинейных систем**

Методы исследования нелинейных систем. Исследование нелинейных систем управления методом фазовой плоскости. Элементы фазового портрета. Уравнения особых точек. Особый вид фазового портрета. Метод изоклин. Абсолютная устойчивость нелинейных систем. Понятие абсолютной устойчивости. Критерий абсолютной устойчивости Попова.

#### **Тема 7. Описание дискретных систем управления**

Понятия о дискретных САУ. Математическое представление дискретных САУ. Решетчатые функции. Конечные разности решетчатых функций. Преобразование Лапласа. Z-преобразования. Передаточные функции дискретных систем. Частотные характеристики дискретных систем. Анализ качества переходных процессов в дискретных системах.

#### **Тема 8. Синтез систем управления**

Основные этапы синтеза систем автоматического управления. Методика синтеза линейных систем управления. Последовательные корректирующие устройства. Типовые регуляторы. Параллельные корректирующие устройства. Методы синтеза нелинейных систем управления. Методы синтеза цифровых систем управления. Расчет дискретных корректирующих устройств.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия – 51 ч, практические занятия – 51 часов. При освоении дисциплины предлагается использовать следующие сочетания

форм и методов учебной работы для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

Пассивная форма – реализация методом опросов, написания самостоятельных работ, контрольных работ и тестов.

Активная форма – реализация путем диалога, проведения проблемных лекций, консультаций, собеседований, слушаний рефератов.

Интерактивная форма – реализация путем проведения круглых столов, дискуссий, мозговых штурмов, анализа конкретных ситуаций, мастер-классов, деловых игр.

1. Лекционные и практические занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

2. Практические занятия:

- специализированные вычислительные лаборатории кафедры с персональными компьютерами (ПК) из расчета: 1 ПК на 1-2 студента,
- сертифицированное офисное программное обеспечение (ПО) для ПК.

3. Лабораторные занятия: лаборатории, оснащённые необходимыми лабораторными и контрольно-измерительными приборами.

Самостоятельная работа студентов: рабочие места студентов, оснащенные компьютерным доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде в специализированных вычислительных лабораториях кафедры, в библиотеке МПТИ (ф) СВФУ.

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

##### Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1.	Основные понятия и определения ТАУ	Подготовка конспекта	2	Индивидуальный опрос
2.	Общая характеристика автоматического управления	Подготовка конспекта	3	Индивидуальный опрос
3.	Математическое описание линейных систем управления	Практическая работа	7	Индивидуальный опрос
4.	Устойчивость линейных систем управления	Практическая работа	7	Индивидуальный опрос
5.	Математическое описание нелинейных систем управления	Практическая работа	7	Индивидуальный опрос
6.	Исследование нелинейных систем	Практическая работа	7	Индивидуальный опрос
7.	Описание дискретных систем управления	Практическая работа	7	Индивидуальный опрос
8.	Синтез систем управления	Практическая работа	5	Индивидуальный опрос
	<b>Всего часов</b>		<b>45</b>	

#### **4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

На лекциях, при изложении материала следует пользоваться иллюстрированным материалом, ориентированным на использование мультимедийных презентаций.

Рекомендуется периодическая проверка конспектов лекций. Теоретические знания закрепляются при выполнении практических работ (тестовых заданий).

Проведение еженедельных консультаций в количестве не менее 2 часов в неделю, для объяснения отстающим по успеваемости студентам лекционного и практического материала.

Проведение итогового контроля (экзамен).

##### **Тематика практических занятий:**

Практическое занятие № 1 «Типовые динамические звенья»

Практическое занятие № 2 «Частотные характеристики»

Практическое занятие № 3 «Алгебраические критерии устойчивости»

Практическое занятие № 4 «Частотные критерии устойчивости»

Практическое занятие № 5 «Методы линеаризации нелинейных элементов»

Практическое занятие № 6 «Построение фазовых портретов»

Практическое занятие № 7 «Составление математических моделей дискретных систем»

Практическое занятие № 8 «Синтез линейных систем управления»

Практическое занятие № 9 «Синтез нелинейных систем управления»

Практическое занятие № 10 «Синтез дискретных систем управления»

##### **Тематика рефератов:**

1. История развития систем автоматического управления.
2. Использование дифференциальных и разностных уравнений при описании
3. непрерывных и дискретных систем автоматического управления. Основные свойства преобразования Лапласа и Z -преобразования.
4. Автоматические системы управления в металлургии.
5. Адаптивные системы управления в механообработке.
6. Классификация систем автоматического управления.
7. Системы управления мобильным роботом.
8. Автоматическое управление освещением «умный дом».
9. Автоматические системы управления в энергетике.
10. Классификация систем управления электроприводов.
11. Системы автоматического управления летательными аппаратами.
12. Синергетические оптимальные системы автоматического управления.
13. Интеллектуальные системы автоматического управления.
14. Системы автоматического управления на основе нечеткой логики.
15. Адаптивные системы автоматического управления.

##### **Тематика курсовой работы**

Исходные данные для выполнения курсовой работы

1. Проанализировать устойчивость замкнутой системы, используя прямой метод оценки устойчивости и произвольно выбранный критерий устойчивости.
2. Провести синтез последовательного и параллельного корректирующих звеньев, обеспечивающих следующие показатели качества процесса регулирования в скорректированной системе:
  - а) перерегулирование  $\sigma < 20\%$ ;
  - б) длительность переходного процесса, не превышающую значения  $t_{рег}$ , в соответствии с вариантом задания;
  3. в) величину ошибки по положению (ошибки по скорости), не превышающую значения

- в соответствии с вариантом задания.
4. Рассчитать параметры устройства, выбранного для аппаратной реализации корректирующего звена.
  5. Определить критическое время запаздывания, при котором скорректированная система будет находиться на границе устойчивости.
  6. Описать нескорректированную систему в пространстве состояний

### Контрольная работа

Исходные данные для выполнения контрольной работы

1. Исследовать динамические режимы нелинейной системы методом фазовой плоскости для заданной статической характеристики нелинейного элемента и передаточной функции линейной части системы.
2. Оценить динамические свойства системы в свободном движении.
3. Определить наличие автоколебаний в системе, оценить их устойчивость и рассчитать параметры.

### Рейтинговый регламент по дисциплине

Виды выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Конспект лекций	5	10
Реферат	15	25
Практическая работа № 1	3	5
Практическая работа № 2	3	5
Практическая работа № 3	3	5
Практическая работа № 4	3	5
Практическая работа № 5	3	5
Практическая работа № 6	3	5
Практическая работа № 7	3	5
Практическая работа № 8	3	5
Практическая работа № 9	3	5
Практическая работа № 10	3	5
Контрольная работа	5	15
<b>Количество баллов для допуска к экзамену (min – max)</b>	<b>55</b>	<b>100</b>

### Рейтинговый регламент для подготовки и защиты курсовой работы:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Подготовка курсовой работы	30	50
Защита курсовой работы	30	50
<b>Количество баллов для допуска к защите (min-max)</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине



### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности элементов компетенций		
		Уровн и освое ния	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-8	<p><b>Знать</b> автоматизированных систем управления производством;</p> <p><b>Уметь</b> принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством;</p> <p><b>Владеть (методиками)</b> рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;</p> <p><b>Владеть (навыками)</b> принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством.</p>	Высокий	ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный	отлично
		Базовый	ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки	хорошо
		Минимальный	имеются достаточно существенные замечания и недостатки по отчету, требующие значительных затрат времени на исправление; умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне.	удовлетворительно
		Не освоены	имеются многочисленные существенные замечания и недостатки, которые не могут быть исправлены; умение (навык) не сформирован.	неудовлетворительно

### 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ПК-8	<p><i>Знать</i> основы теории автоматического управления; динамические характеристики</p> <p><i>Уметь</i> анализировать полученные знания; анализировать и применять полученные</p> <p><i>Владеть</i> навыками автоматизации; навыками автоматизации теплоэнергоснабжения</p>	Общая характеристика автоматического управления	<p>1. По виду управляющего сигнала, вырабатываемого автоматическим регулятором АСР бывают:</p> <p>1. релейные 2. непрерывные 3. дискретные</p> <p>2. Частотные характеристики можно получить из:</p> <p>1. функции Хевисайда 2. дельта-функции 3. передаточной функции</p> <p>3. Если объект подчиняется принципу суперпозиции, то он считается:</p> <p>1. стационарным 2. линейным 3. нелинейным</p>

#### *Экзаменационные вопросы*

1. Цели и задачи теории автоматического управления.
2. Классификация САУ.
3. Терминология. Основные понятия и определения.
4. Математическое описание САУ и ее элементов.
5. Виды математических моделей. Линеаризация характеристик.
6. Динамические характеристики звена (дифференциальное уравнение, уравнение вход-выход, уравнение в операторной форме).
7. Понятие изображения. Свойства преобразования Лапласа.
8. Передаточная функции звена.
9. Частотные характеристики звеньев. АЧХ. ФЧХ. АФЧХ. ВЧХ. МЧХ.
10. Логарифмические частотные характеристики звена.
11. Регулярные сигналы. Переходная характеристика и весовая функция.
12. Звенья минимально фазовые и неминимально фазовые.
13. Типовые звенья систем автоматического управления (все виды математических моделей, построение частотных характеристик).

14. Идеальное и реальное усилительные, идеальное и реальное дифференцирующие, идеальное формирующее, идеальное интегрирующее, звено второго порядка (апериодическое, колебательное, консервативное) - минимально фазовые звенья.
15. Звенья не минимально фазовые: звено чистого запаздывания и квазиинерционное звено.
16. Преобразование структурных схем.
17. Последовательное соединение звеньев.
18. Параллельное соединение.
19. Встречно-параллельное соединение.
20. Правила переноса.
21. Системы с обратной связью.
22. Виды обратной связи.
23. Получение различных ПФ замкнутой системы.
24. Устойчивость систем автоматического управления.
25. Анализ устойчивости САУ по корням характеристического уравнения
26. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. О критическом коэффициенте усиления.
27. Алгебраический критерий устойчивости Раусса.
28. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Принцип аргумента.
29. Частотный критерий устойчивости Найквиста.
30. Разомкнутая система а) устойчива, б) неустойчива, в) нейтральная.
31. Обобщенная формулировка критерия Найквиста.
32. Логарифмический критерий устойчивости Найквиста. Общая формулировка.
33. Понятие о структурной неустойчивости САУ.
34. Запас устойчивости систем автоматического управления.
35. Построение области устойчивости систем. А) на основе критерия Гурвица. Б) Д-разбиение.
36. Оценка качества регулирования.
37. Показатели качества переходных характеристик.
38. Интегральные оценки качества.
39. Точность в установившихся режимах.
40. Системы статические и астатические.

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний производится на основе баллов БРС текущего контроля (максимум 100 баллов).

Практические занятия и контрольная работа по дисциплине – это работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений и отработки практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета.

В ходе изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и самостоятельной работы, независимо от места ее проведения, каждый студент ведет рабочую тетрадь, в которой ведется запись заданий и полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений. В конце практического занятия рабочая тетрадь подписывается преподавателем.

Реферат по дисциплине – это аналитическая (практическая) работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических и практических навыков в период

изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и при самостоятельной работе.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Вид комплектации оценочным средством в ФОС
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.
2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Перечень тем для расчетно-графических работ. Комплект контрольных заданий по вариантам.
3	Конспектирование	Способствует самостоятельному осуществлению студентом мыслительной переработки и письменной фиксации основных положений научного текста. Написание конспекта позволяет студенту научиться работать с научной информацией: осмыслять, анализировать, систематизировать, обобщать, группировать.	Перечень тем для конспектирования.
4	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий.
5	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Комплект вопросов для устного опроса студентов. Перечень вопросов к экзамену. Задания для практического занятия.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>				
1	Федотов А.В. Основы теории автоматического управления Учебное пособие Омск : Омский государственный технический университет, 2012	УМО	20	<a href="http://www.iprbookshop.ru/37832.html">http://www.iprbookshop.ru/37832.html</a>
2	Востриков А.С. Теория автоматического регулирования Учебное пособие М.: Высшая школа, 2004	УМО	20	
<b>Дополнительная литература</b>				
1				
2				
3				

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. Elibrary.ru – Научная электронная библиотека  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444184>

2. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий //www.iqlib.ru Единое окно доступа к образовательным ресурсам. ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика" //www.window.edu.ru

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 205)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Лабораторный стенд ТОЭ (2 шт.); Лабораторное автоматизированное рабочее место ЛАРМ (4 шт.); Стол лабораторный (8 шт.); Стол (8 шт.); Стул (16 шт.); Переносной проектор ASK Proxima (1 шт.); Ноутбук HP (1 шт.).

678170, Республика Саха (Якутия), г. Мирный, ул. Тихонова д. 5, корп. 1

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии: использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия); использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем; организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО, Moodle.

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение:

Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №236 от 17.03.2015 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с ОАО «Ростелеком». Срок действия документа: автоматическая пролонгация на каждый следующий календарный год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно); Свободный офисный пакет «Open Office»; Лицензионное антивирусное программное обеспечение (договор № 2283 - 06/17 от 06.06.2017 г. на право использования программ для ЭВМ (неисключительную лицензию) NOD32 Antivirus Business Edition с ИП Ивановым Айсеном Александровичем. Срок действия документа: 1 год)

