

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.4 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль, специализация): **Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	Зам.зав.кафедрой	С.В. Морозов
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	С.П. Пронин

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований	методы поиска требуемой информации относящейся к сфере профессиональной деятельности, и способы системного анализа полученной информации.	на основе системного анализа полученной информации выявлять новые области исследований и проблемы в сфере профессиональных интересов, формулировать цели и задачи научных исследований.	системным анализом информации и выявлением на его основе нерешенных проблем.
ОПК-2	Способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	методологию проведения научных исследований	разрабатывать гипотезы, объясняющие исследуемое явление; разработать методику экспериментальной проверки предложенной гипотезы.	методами, используемыми при теоретических и экспериментальных исследованиях.
ОПК-3	Владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	Методы разработки математических и физических моделей, применяемых для описания и анализа изображений. Математический аппарат и физические законы, используемые при моделировании и анализе оптических изображений	Применять методы разработки математических и физических моделей для описания и анализа оптических изображений.	Методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов и объектов по оптическому изображению, относящихся к приборам и средствам контроля
ОПК-4	Способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	методики проведения экспериментальных исследований и анализа и обработки полученных результатов	составить план эксперимента; выбирать методы обработки полученных результатов	методами экспериментальных исследований; способами обработки полученных результатов; способами оценки достоверности этих результатов
ОПК-5	Способностью оценивать			

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования	способы оценки научной новизны полученных результатов; выявить нерешенные задачи контроля объектов или недостатки существующих	на основе анализа существующих достижений определять научную значимость полученных результатов; определять перспективы прикладного использования полученных результатов	методами анализа и оценки существующих средств и способов контроля объектов; анализом возможности прикладного использования полученных результатов
ОПК-6	Способностью подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований	структуру, формы представления, требования к подготовке научно-технических отчетов, а также публикаций по результатам выполнения исследований	анализировать результаты выполнения исследований и подготавливать научно-технические отчеты	навыками подготовки научных публикаций и заявок на изобретение
ПК-1	Способность обосновывать новые и совершенствовать существующие методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	существующие методы, применяемые для контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	проводить анализ пригодности методов контроля для достижения поставленной цели; выявлять недостатки рассмотренных методов и предлагать пути их совершенствования или использовать метод контроля основанный на другом принципе	методами системного анализа; методами математического и физического моделирования
ПК-2	Способность разрабатывать методическое, техническое и информационное обеспечение для локальных систем технологического контроля и экологического мониторинга природных и техногенных объектов	современное состояние методического, технического и информационного обеспечения локальных систем различного назначения	составлять методики контроля сложных объектов; выбирать и обосновывать оборудование, необходимое для реализации этих методик	правилами составления методик контроля; способами проведения испытаний локальных систем подтверждающих, их характеристики
ПК-3	Способность разрабатывать алгоритмическое и программно-техническое обеспечение процессов обработки	Программную систему Mathcad для разработки алгоритмического и программно-	Применять методы обработки информативных сигналов в оптических	Методикой разработки алгоритмического и программно-технического

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	информативных сигналов и представление результатов в приборах и средствах контроля	<p>технического обеспечения процессов обработки информативных сигналов в оптическом изображении.</p> <p>Методы обработки информативных сигналов в оптических изображениях и представление результатов в приборах контроля.</p>	изображениях и представлять результаты в приборах контроля на основе программной системы Mathcad	обеспечения процессов обработки оптических сигналов и представления результатов в приборах контроля с применением программной системы Mathcad

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Методы обработки результатов инженерного эксперимента в области методов и приборов контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды, Научно-исследовательская деятельность, Оценка качества оптико-электронной системы, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 9 / 324

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	0	0	18	306	30

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 8

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	8	136	13

Практические занятия (8ч.)

1. Введение в дисциплину {беседа} (2ч.)[1] Цель практических занятий.

Классификация методов разработки физических моделей, применяемых для описания и анализа оптических изображений, методов обработки информативных сигналов с использованием программной системы Mathcad и представления результатов вычислений.

Задачи:

- изучить классификацию моделирования и анализа оптических изображений на основе регрессии. Изучить примеры представления информативных сигналов;
- изучить классификацию моделирования и анализа оптических изображений на основе физических законов. Изучить примеры представления информативных сигналов;
- изучить классификацию моделирования и анализа оптических изображений на основе теории преобразования и обработки сигналов. Изучить примеры представления информативных сигналов.
- изучить основные команды в программной системе Mathcad, используемые для обработки информативных сигналов и представления моделирования;
- изучить постановку задачи измерения и контроля размеров тест-объекта в виде светлой полосы как первого этапа моделирования процесса измерения ее линейных размеров и контроля.

2. Метод математического моделирования оптических изображений

на основе регрессии {разработка проекта} (2ч.)[1,2] Цель практических занятий.

Моделирование процесса измерения и контроля линейных размеров по оптическому изображению тест-объекта на основе регрессионного анализа. Представление результатов обработки информативных оптических сигналов в программной системе Mathcad.

Задачи:

- используя Web-камеру, получить оптическое изображение тест-объекта в виде светлой полосы;
- разработать программу в системе Mathcad для вычисления размеров изображения светлой полосы по различным уровням от максимального значения. Выполнить статистическую обработку информативных сигналов;
- оформить экспериментальные данные в вектор-столбцы;
- построить по экспериментальным точкам статические характеристики преобразования линейных размеров Web-камерой по различным уровням сигнала;
- используя математические функции Mathcad, выполнить корреляционный и регрессионный анализ функциональной зависимости размеров тест-объекта и его изображения по различным задаваемым уровням оптического сигнала.
- определить оптимальный уровень оптического сигнала, при котором наблюдается линейная зависимость между размерами тест-объекта и его изображением с наибольшим значением корреляции.

3. Метод математического моделирования оптических изображений на основе физических законов {разработка проекта} (2ч.) [1,2,3,5] Цель практических занятий.

Моделирование процесса измерения и контроля линейных размеров по оптическому изображению тест-объекта на основе законов геометрической оптики. Представление результатов обработки информативных оптических сигналов в программной системе Mathcad.

Задачи:

- изучить основные законы геометрической оптики и формулу увеличения оптической системы;
- разработать модель измерения и контроля линейных размеров на основе формулы увеличения оптической системы;
- используя Web-камеру, получить оптическое изображение тест-объекта в виде светлой полосы;
- разработать программу выделения границ в оптическом изображении в программной системе Mathcad;
- выполнить анализ границ в оптическом изображении и определить информативные признаки в оптическом сигнале для контроля линейного размера тест-объекта;
- разработать алгоритм и программу в программной системе Mathcad измерения линейных размеров тест-объекта.

4. Метод математического моделирования оптических изображений на основе теории преобразования и обработки оптических сигналов {разработка проекта} (2ч.) [1,4] Цель практических занятий.

Моделирование процесса измерения и контроля линейных размеров по оптическому изображению тест-объекта на основе теории преобразования и обработки оптических сигналов. Представление результатов обработки информативных оптических сигналов в программной системе Mathcad.

Задачи:

- изучить линейную модель преобразования сигналов в оптико-электронной

системе на основе свертки двух функций;

- разработать модель оптического изображения тест-объекта в виде светлой полосы с заданными размерами и параметрами оптико-электронной системы;
- разработать программу в программной системе Mathcad, осуществляющую свертку двух функций, и исследовать изменения границ в модели оптического изображения светлой полосы;
- разработать алгоритм и программу в программной системе Mathcad для измерения линейных размеров светлой полосы по заданному пороговому уровню;
- выполнить теоретические исследования изменения линейных размеров в изображении светлой полосы в зависимости от уровня порога и размеров светлой полосы в пространстве предметов;
- выполнить сравнение всех изученных методов моделирования измерения и контроля тест-объекта в виде светлой полосы и сделать заключение.

Самостоятельная работа (136ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (45ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12] Углублённое изучение выносимого на практические занятия теоретического материала.

Оценка возможности применения полученных знаний на практике, в частности, к теме научной диссертации

Оценка возможности применения современных новейших достижений в области обеспечения информационной безопасности при разработке и внедрении организационных, программно-технических и иных средств и мер на предприятиях и организациях

Применение полученных знаний и опыта при решении конкретных практических задач по теме диссертации.

А также:

после овладения научно-предметной областью знаний научиться профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций

2. Изучение теоретического и практического материалов(40ч.)[1,2] По вопросам к разделу "Метод математического моделирования оптических изображений на основе регрессии"

3. Изучение теоретического и практического материалов(47ч.)[1,3,5] По вопросам к разделу "Метод математического моделирования оптических изображений на основе теории преобразования и обработки оптических сигналов"

4. Подготовка к зачету(4ч.)[1,2,3,4] По всему курсу

Семестр: 9

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	10	170	17

Практические занятия (10ч.)

1. Приборы, системы и аппаратно-программные комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма человека {работа в малых группах} (4ч.)[2,10,11] -

□ Аппараты, системы и комплексы для измерения кровенаполнения, давления и скорости кровотока пульса и акустических шумов. Дыхательная аппаратура. Приборы для функциональной диагностики лёгких. Методики исследования функции дыхания.

□ Ультразвуковая аппаратура. Разрешающая способность приборов для ультразвуковой диагностики. Пути повышения информативности ультразвуковых приборов. Ультразвуковые приборы на основе импульсной непрерывной одночастотной и двухчастотной эхографии. Приборы рентгено-УЗ томографии.

□ Офтальмологическая аппаратура. Приборы для спектрозональных исследований и фотографирования.

□ Приборы электронной и физической оптики. Телевизионная, инфракрасная и лазерная медицинская техника. Методы и техника клинической термографии. Электронная микроскопия. Техническая система исследования спектрозональными излучениями. Голографические приборы. Системы дистанционного контроля. Приборы тепловидения, жидких кристаллов.

□ Системы автоматического сбора, хранения и переработки радиодиагностической информации.

□ Рентгеновская аппаратура. Системы для рентгеноскопии, рентгенографии общего назначения; флюорографы, маммографы, компьютерные томографы, компьютерные системы цифровой рентгенодиагностики. Перспективы развития.

□ Радиоизотопная аппаратура. Физические и биологические основы применения ионизирующих излучений в медицине. Методы применения радиоактивных изотопов для диагностических исследований. Радиофармпрепараты и их органотропные свойства.

□ Эндоскопическая аппаратура. Применение основных видов эндоскопов для исследования органов пищеварительной системы, бронхов, мочеполовой системы, уха, горла, носа. Эндоскопы оптические. Волоконные световоды. Гибкие эндоскопы с волоконной оптикой. Фиброгастрогладоскопы.

□ Оптические приборы и приборы для диагностики зрительного аппарата. Приборы для исследования глазного дна и сред глаза, для подбора очков.

□ Другие виды систем и аппаратно-программных комплексов медицинской интроскопии: оптические и магнитно-резонансные томографы.

2. Приборы, системы и аппаратно-программные медицинские комплексы

специализированного назначения {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[2,5,8,9,10] -□Электронные полиграфы для регистрации ЭКГ, ФКГ, ЭЭГ, ЭМГ, сфигмограммы, , торакоспирограммы.

-□Информационные системы оперативного врачебного контроля. Применение систем интенсивного наблюдения. Наблюдение за параметрами дыхания, за артериальным давлением, параметрами сердечной деятельности, температурой тела. Анализ информации в системах.

-□Приборы для длительного наблюдения за тяжелобольными. Прикроватная и централизованная системы. Особенности электродов аппаратуры длительного контроля. Индикация и сигнализация.

-□Приборы для измерения медленно изменяющихся процессов организма. Измерение на поверхности тела биопотенциалов, генерируемых внутренними органами (желудком, кишечником, мочеточником). Приборы для измерения температуры и цвета биологических структур.

-□Автоматизированные системы технических средств для массовых обследований и диспансеризации населения.

-□Радиодиагностические приборы для динамических исследований. Приборы для статистической и динамической визуализации, счетчики активности биологических проб, вспомогательные приборы.

-□Морфометрические приборы. Дозиметрические приборы для измерения уровней воздействия на организм человека внешних физических и химических факторов.

-□Аппаратура для получения медицинской информации путём совместного исследования изображений, полученных с помощью видимых рентгеновских и инфракрасных излучений.

3. Применение информационных технологий в медицинских исследованиях {творческое задание} (2ч.)[1,8,9,12] -□Медицинские информационные системы (МИТ). Основные задачи МИТ. Методы и средства обеспечения информационной и программной совместимости медицинских программных продуктов. Интеграция различных АРМ в единую информационную систему. Методы комплексного использования приборов, измерительных систем и МИТ. Критерии оценки эффективности МИТ.

-□Телемедицина. Технология представления медицинской информации для удалённого консультирования. Клиническая база для отложенных телемедицинских консультаций. Медицинская робототехника и телемедицинские технологии. Телемедицина и медицинская помощь в домашних условиях. Телемедицина в повышении квалификации медицинских работников.

-□Перспективы развития МИТ и телемедицины.

-□Системы поддержки принятия врачебных решений и медико-технологических процессов, экспертные, информационные и управляющие системы медицинского назначения, обеспечивающие повышение качества медицинского обслуживания

населения.

- Методы и средства искусственного интеллекта для медико-биологических исследований;
- Специальное программное обеспечение, предназначенное для профилактики, диагностики, лечения и медицинской реабилитации заболеваний, мониторинга состояния организма человека и проведения медицинских исследований;
- Интеллектуальные технологии мета-анализа эффективности терапевтических процедур и лекарственных назначений.

Самостоятельная работа (170ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (134ч.)[1,2,5,6,7,8,9,10,11,12] Углублённое изучение выносимого на практические занятия теоретического материала.

Оценка возможности применения полученных знаний на практике, в частности, к теме научной диссертации

Оценка возможности применения современных новейших достижений в области обеспечения информационной безопасности при разработке и внедрении организационных, программно-технических и иных средств и мер на предприятиях и организациях

Применение полученных знаний и опыта при решении конкретных практических задач по теме диссертации.

В процессе самоподготовки нужно учитывать, что основной упор в области исследований и разработки медицинской техники и изделий медицинского назначения нужно уделять на реализацию в них современных методов и программно-аппаратных средств, в том числе алгоритмов на базе искусственного интеллекта и обработки больших массивов данных для решения задач диагностики, лечения и профилактики заболеваний человека.

После овладения научно-предметной областью знаний научиться профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций

2. Подготовка к экзамену {тренинг} (36ч.)[2,5,6] Повторение и закрепление пройденного учебного материала, а также подготовка презентации и научной статьи по теме изученного материала и связанных с ним результатов научных исследований

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская

библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Львов, В. А. Практикум по проектированию 3D-моделей изделий медицинского назначения (медико-инженерное направление) : методическое пособие / В. А. Львов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020. — 26 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116957.html> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Абдуллин, И. Ш. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учебное пособие / И. Ш. Абдуллин, Е. А. Панкова, Ф. С. Шарифуллин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 106 с. — ISBN 978-5-7882-1235-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62487.html> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Медицинская электроника : учебное пособие / авт.-сост. Т. А. Андросова, Е. Е. Юндина ; Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. — 117 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459093> (дата обращения: 17.01.2023). — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.

4. Биофизика : учебник для вузов / В. Г. Артюхов, Т. А. Ковалева, М. А. Наквасина [и др.] ; под редакцией В. Г. Артюхова. — Москва : Академический проект, 2020. — 295 с. — ISBN 978-5-8291-3027-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110045.html> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

5. Фролов, С. В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения : учебное пособие : в 10 частях / С. В. Фролов, Т. А. Фролова ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. — Часть 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины. — 82 с. : ил.,табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444716> (дата обращения: 17.01.2023). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8265-1333-0. — ISBN 978-5-8265-1427-6 (ч. 3). — Текст : электронный.

6. Медицинская техника цифровой медицины : учебное пособие / Н. Р. Букейханов, С. И. Гвоздкова, Д. И. Кулизаде, И. М. Чмырь. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-9729-1022-9. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124184.html> (дата обращения: 28.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Челебаев, С. В. Разработка конструкции медицинских приборов в P-CAD : учебное пособие / С. В. Челебаев, В. В. Гудзев. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2011. — 64 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121464.html> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Привалов, И. М. Основы аппаратного и программного обеспечения : учебное пособие / И. М. Привалов. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 145 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63113.html> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Бобков, С. Г. Методы и средства аппаратного обеспечения высокопроизводительных микропроцессорных систем / С. Г. Бобков, А. С. Басаев. — Москва : Техносфера, 2021. — 264 с. — ISBN 978-5-94836-610-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108021.html> (дата обращения: 15.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Официальный сайт федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения. — URL: <https://roszdravnadzor.gov.ru/>

11. Медицинские стандарты оснащения медицинских кабинетов. — URL: <https://www.medrk.ru/article/standarty-osnascheniya-medicinskih-kabinetov-i-organizaciy/>

12. Официальный сайт ООО "Медицинские Компьютерные Системы". — URL: <https://mks.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Chrome
1	LibreOffice
2	Foxit Reader
3	7-Zip
3	Mathcad 15
4	Microsoft Office
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky
7	Inkscape
8	GIMP

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
2	Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг (https://www.springer.com/gp https://link.springer.com/)
3	Wiley - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг. Содержит большой раздел Computer Science & Information Technology, содержащий pdf-файлы с полными текстами журналов и книг издательства. Фиксируется пользователь информации на уровне вуза (Access by Polzunov Altai State Technical University) (https://www.wiley.com/en-ru https://www.onlinelibrary.wiley.com/)
4	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
5	Научные ресурсы в открытом доступе (http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi)
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».