

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.1 «Материалы и их поведение при сварке»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01  
Машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Оборудование и технология  
сварочного производства**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	В.П. Тимошенко
Согласовал	Зав. кафедрой «МБСП»	М.Н. Сейдуров
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Н. Сейдуров

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
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	специальные методы библиографического поиска необходимой научно-технической информации	пользоваться электронными каталогами и поиском информации в интернете	терминологией соответствующего профиля
ПК-10	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	методы контроля качества в машиностроении и приёмы анализа причин снижения качества	анализировать причины нарушения технологических процессов и снижения качества изделий; уметь разрабатывать мероприятия по их	методами контроля качества и анализа причин брака в машиностроении и разработки мероприятий повышения качества
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	назначение и возможности офисных прикладных программных продуктов; методы пользования современными базами данных, информационными справочными и поисковыми системами, имеющимися в сети Интернет	проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	навыками работы с прикладным программным обеспечением для решения задач по планированию эксперимента, построения адекватной модели и ее исследованию
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	Правила составления научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	Четко формулировать свои мысли, анализировать результаты своей научной деятельности и излагать полученные результаты	навыками систематизации сведений о передовом опыте и новых технологиях
ПК-4	способностью участвовать в работе над инновационными	методические, нормативные и	выполнять работы в области	методами проведения комплексного

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	руководящие материалы по доводке и освоению технологических процессов	проектирования технологических процессов	технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений
ПК-7	способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Правила составления научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	Четко формулировать свои мысли, анализировать результаты своей научной деятельности и излагать полученные результаты	Навыками оформления законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия техническим условиям

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Материаловедение, Физика, Химия, Электротехника и электроника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Основы проектирования заготовительного и сварочного производства, Производство сварных конструкций в машиностроении, Сварочные процессы и оборудование, Тепловые и металлургические процессы в сварочных технологиях, Технология и оборудование для сварки машиностроительных конструкций

## 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: 10 / 360

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

					(час)
очная	68	51	34	207	172

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 6**

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	
34	34	34	78	108

**Лекционные занятия (34ч.)**

**1. Введение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]** Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

Методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности. Анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и мероприятия по их предупреждению

Моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. Эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

Научные отчеты по выполненному заданию и внедрение результатов исследований и разработок в области машиностроения

Работа над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

Проектно-конструкторские работы . Проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Основы классификации и принципы обозначения (маркировки) сталей.

Материалы, применяемые для сварки и объединение их в группы с близкими сварочно – технологическими свойствами.

**2. Основы физического строения металлов и его значение для сварки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]** Атомы и межатомные связи.

Кристаллическое строение металлов.

Несовершенство кристаллического строения.

**3. Физические основы получения сварных и паяных соединений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]** Механизм образования монокристаллических соединений твердых тел.

Сварка плавлением и давлением.

Пайка

**4. Физические процессы в дуговом разряде. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (7ч.)[3,5]** Возбуждение дуги и её зоны. Процессы в столбе дуги. Виды ионизации. Эффективный потенциал ионизации. Приэлектродные области дугового разряда. Баланс энергии в приэлектродных областях. Вольт-амперная характеристика дуги.

Магнитогидродинамика сварочной дуги. Особенности дуги переменного тока.

Перенос металла в сварочных дугах.

**5. Структура и свойства сварных соединений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]** Образование сварочной ванны, формирование и кристаллизация металла шва. Образование и строение зоны термического влияния.

**6. Свариваемость сталей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (7ч.)[3,5]** Физическая и технологическая свариваемость. Показатели свариваемости. Легирующие элементы и их воздействие на превращения и свойства фаз. Горячие и холодные трещины. Методы оценки склонности сталей к образованию трещин при сварке. Способы повышения сопротивляемости сварных соединений образованию трещин. Поры и неметаллические включения в сварных швах. Влияние технологических дефектов на прочность сварных соединений.

**7. Металлургические процессы при сварке плавлением. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[3,5]** Раскисление и рафинирование металла при сварке. Влияние атмосферных газов ( $O_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $H_2O$ ) на свойства стали и цветных металлов. Влияние параметров режима сварки на развитие металлургических процессов при сварке под флюсом.

**8. Термическая обработка основного металла и сварного соединения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[3,5]** Виды термообработки. Роль предварительного, сопутствующего подогрева и термической обработки после сварки. Способы нагрева и оборудование для термообработки.

### **Практические занятия (34ч.)**

**1. Основные теплофизические величины и понятия. Закон теплопроводности (закон Фурье). {творческое задание} (2ч.)[4]** Способы передачи тепла в твердом теле и с его поверхности. Закон теплопроводности Фурье. Передача теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением. Изотропные и анизотропные среды

**2. Поверхностная теплоотдача. Схемы нагреваемого тела. {творческое задание} (2ч.)[4]** Схематизация сварочных источников теплоты. Бесконечное тело. Полубесконечное тело. Бесконечная пластина. Полубесконечная пластина. Плоский слой. Бесконечный стержень.

- 3. Дифференциальное уравнение теплопроводности. {творческое задание} (2ч.)[4]** Основные допущения и упрощения, принятые в классической теории распространения теплоты при сварке. Краевые условия при тепловых расчетах. Методы расчета задач теплопроводности.
- 4. Тепловые процессы при нагреве тел источниками теплоты. {творческое задание} (2ч.)[4]** Сварочные источники теплоты. Схематизация источников теплоты.
- 5. Расчеты температурных полей при различных схемах нагрева. {творческое задание} (2ч.)[4]** Схематизация тепловых процессов в инженерных расчетах тепловых процессов при сварке. Сосредоточенные источники теплоты. Упрощение формы свариваемых тел. Допущения позволяющие упростить математические выражения.
- 6. Нагрев тел мгновенными источниками теплоты. {творческое задание} (2ч.)[4]** Мгновенный точечный источник в бесконечном теле. Мгновенный линейный источник в бесконечной пластине. Мгновенный плоский источник в бесконечном стержне.
- 7. Использование принципа наложения при расчетах температурных полей. {творческое задание} (2ч.)[4]** Схема непрерывно действующего неподвижного источника теплоты как совокупность однотипных мгновенных источников, действующих в одной и той же области пространства в последовательные моменты времени.
- 8. Неподвижные непрерывно действующие источники теплоты. {творческое задание} (2ч.)[4]** Предельное состояние процесса нагрева бесконечного тела непрерывно действующим точечным источником теплоты постоянной мощности. Стационарное температурное поле. Формы изотермических поверхностей в бесконечном теле, пластине и стержне.
- 9. Выравнивание начального распределения температуры. {разработка проекта} (2ч.)[4]** Использование принципа наложения при интегрировании элементарных приращений температур по времени. Результирующее температурное поле от непрерывно действующего источника.
- 10. Учет конечных размеров нагреваемого тела. {творческое задание} (2ч.)[4]** Изотермическая граница. Адиабатическая граница. Граница с теплообменом.
- 11. Подвижные источники теплоты. {творческое задание} (2ч.)[4]** Подвижный точечный источник на поверхности полубесконечного тела. Использование принципа наложения при определении изменения температуры в рассматриваемой точке массивного тела от действия подвижного источника в определенном интервале времени.
- 12. Подвижный линейный источник в бесконечной пластине. Подвижный плоский источник в бесконечном стержне. {творческое задание} (2ч.)[4]** Распределение линейного и плоского источников теплоты постоянной мощности в пластине и стержне. Математические выражения температурных полей в подвижной системе координат.
- 13. Предельное состояние процесса распространения теплоты. {творческое задание} (2ч.)[4]** Температурное поле предельного состояния в массивном теле, в

бесконечной пластине, в плоском слое, в бесконечном стержне. Периоды теплонасыщения и выравнивания температур.

**14. Быстродвижущиеся источники теплоты. {творческое задание} (2ч.)[4]**

Быстродвижущийся точечный источник на поверхности полубесконечного тела. Быстродвижущийся линейный источник в пластине. Нагрев тонкостенных оболочек. Мгновенный нормально-круговой источник. Подвижный нормально-круговой источник.

**15. Распределенные источники теплоты. {творческое задание} (2ч.)[4]**

Мгновенный нормаль-но–круговой источник. Подвижный нормально–круговой источник.

**16. Нагрев и плавление металла при сварке. {творческое задание} (2ч.)[4]**

Термический цикл при однопроходной сварке. Расчет максимальных температур. Расчет мгновенных скоростей охлаждения. Расчет длительности пребывания при температуре выше заданной.

**17. Расчет ширины зоны нагрева. Плавление основного металла. {творческое задание} (2ч.)[4]**

Формы сварочной ванны при различных способах сварки. Расчет размеров зоны проплавления. Температура сварочной ванны. Тепловая эффективность процесса проплавления. Нагрев и плавление присадочного металла. Термический цикл при многослойной сварке. Сварка длинными участками. Сварка короткими участками. Особенности протекания тепловых процессов при различных видах сварки.

**Лабораторные работы (34ч.)**

**1. Исследование свойств электрической сварочной дуги. {тренинг} (4ч.)[1,3]**

Общая характеристика дугового разряда. Зажигание и развитие сварочной дуги. Составные части дугового разряда. Строение и свойства сварочной дуги. Виды сварочных дуг. технологические свойства дуги. Статическая вольтамперная характеристика дуги. Магнитное дутье при сварке. Перенос металла в сварочной дуге.

**2. Исследование стабилизирующего действия компонентов электродных покрытий и флюсов на дугу. {тренинг} (4ч.)[1,3]**

Общие сведения об электродах. Требования, предъявляемые к электродам. Компоненты, входящие в состав электродных покрытий. Способы повышения стабилизации горения дуги. Флюсы, обеспечивающие устойчивость процесса сварки.

**3. Исследование процесса образования пор при электродуговой сварке. {тренинг} (4ч.)[1,3]**

Причины образования пор в сварном шве. Классификация пор, как дефекта сварного шва. Методы выявления пор в сварных швах. Способы предупреждения появления пор в сварных швах.

**4. Определение тепловой эффективности электродуговой сварки. {тренинг} (4ч.)[1,3]**

Тепловая мощность дуги. Эффективный к. п. д. нагрева. Влияние длины дуги на эффективный к.п.д. Виды потерь энергии дуги при различных способах дуговой сварки.

**5. Изучение диаграммы состояния железо–углеродистых сплавов. {тренинг}**

**(4ч.)[1,3]** Получить практические навыки работы с диаграммой железо-углерод. Усвоить как с изменением химического состава железоуглеродистого сплава и температуры нагрева изменяются структура сталей и чугунов, количество и состав фаз в них, находящихся в равновесии.

**6. Изучение процесса первичной кристаллизации и формирования структуры наплавленного металла шва. {тренинг} (4ч.)[1,3]** Изучить процесс кристаллизации на модельных сплавах, ознакомиться с основными закономерностями формирования первичной структуры наплавленного металла шва.

**7. Изучение структуры и свойств углеродистых сталей в равновесном состоянии {тренинг} (4ч.)[1,3]** Изучить микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии и установить связь между химическим составом, структурой и свойствами сталей.

**8. Изучение структуры и свойств сварных соединений из углеродистых сталей, полученных различными способами сварки. {тренинг} (6ч.)[1,3]** Изучить микроструктуру сварных соединений из углеродистых сталей и установить связь между структурой и свойствами сварных швов из данных сталей. Защита отчетов по лабораторным работам.

#### **Самостоятельная работа (78ч.)**

**1. Подготовка к лекциям {творческое задание} (6ч.)[3,5]** Проработка лекционного материала и самостоятельное изучение тем.

**2. Подготовка лабораторным работам. {творческое задание} (11ч.)[1,3,5]** Оформление отчетов по лабораторным работам и их защита в конце лабораторных занятий.

**3. Подготовка к практическим заданиям {творческое задание} (16ч.)[4]** Изучение теоретического материала

**4. Подготовка к зачету {творческое задание} (9ч.)[3,4,5]** Контрольные опросы (текущая аттестация), зачет

**5. Экзамен {творческое задание} (36ч.)[3,4,5]** Успешное выполнение контрольных работ и защита лабораторных работ. Проработка лекционного и дополнительного материала.

#### **Семестр: 7**

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	
34	17	0	129	64

#### **Лекционные занятия (34ч.)**

**9. Углеродистые и углеродисто–марганцевые (низколегированные) стали и**



**их свариваемость. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Общая характеристика сталей. Свариваемость углеродистых и углеродисто-марганцевых сталей.

**10. Среднеуглеродистые и легированные стали и их свариваемость. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5]** Общая характеристика сталей. Влияние легирующих элементов на прочность и свариваемость. Технология сварки.

**11. Легированные стали для низких температур. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5]** Общая характеристика сталей. Особенности сварки хладостойких сталей.

**12. Легированные теплостойкие стали. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,4,5]** Общая характеристика сталей. Технология сварки жаропрочных сталей и сплавов.

**13. Особенности сварки высоколегированных нержавеющей сталей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5]** Основные виды коррозии. Методы определения коррозионной стойкости. Характеристика свариваемости и технологические рекомендации по сварке нержавеющей сталей.

**14. Высоколегированные жаропрочные и жаростойкие стали. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5]** Характеристика свариваемости и технологические рекомендации по сварке.

**15. Разнородные стали и особенности их сварки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5]** Технология сварки разнородных сталей. Технология сварки биметаллов.

**16. Технология сварки чугуна. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5]** Сведения о строении и свойствах чугунов. Сварка серых чугунов.

**17. Технология сварки и сварочные материалы для сварки цветных металлов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[3,4,5]** Медь и ее сплавы. Никель и никелевые сплавы. Алюминий и алюминиевые сплавы. Никель и никелевые сплавы. Титан и титановые сплавы.

#### **Лабораторные работы (17ч.)**

**9. Изучение структуры и свойств сварных соединений из низко- и среднелегированных сталей. {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Свариваемость и механические свойства металла шва, околошовной зоны и сварного соединения в целом. низко- и среднелегированных сталей. Требования к отдельным показателям механических свойств сварного соединения по сравнению с требованиями, предъявляемыми к основному металлу.

**10. Изучение структуры и свойств сварных соединений высоколегированных сталей. {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Структура и свойства сварных соединений хромоникелевых сталей. Обеспечение стойкости металла шва и околошовной зоны против образования трещин. Пути предотвращения кристаллизационных трещин при сварке высоколегированных сталей.

**11. Изучение структуры и свойств сварных соединений из алюминия, магния и сплавов на их основе. {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Особенности сварки цветных металлов и сплавов. Применяемые способы сварки. Присадочные материалы для сварки цветных металлов. Особенности формирования структуры и свойств сварного соединения цветных сплавов.

**12. Формирование сварных соединений из разнородных и плакированных материалов. {работа в малых группах} (5ч.)[1]** Специфика получения сварных соединений из разнородных и плакированных материалов. Способы сварки. Требования к источникам питания и технологическим свойствам дуги.

### **Самостоятельная работа (129ч.)**

**1. Подготовка к лекциям. {творческое задание} (20ч.)[3,4]** Проработка лекционного материала и самостоятельное изучение тем

**2. Подготовка к лабораторным работам. {творческое задание} (20ч.)[1,3,4]** Оформление отчетов по лабораторным работам и их защита в конце лабораторных работ.

**3. Расчетное задание {творческое задание} (40ч.)[2,4]** Закрепить и систематизировать знания, полученные на лекциях, практических занятиях и лабораторных работах; выработать навыки самостоятельного выполнения расчетов тепловых процессов при проектировании сварных конструкций средней сложности. Научить студентов пользоваться справочной литературой по специальности и развить у них критический подход к выбору способов и режимов сварки. Сформировать профессиональные навыки специалиста сварочного производства, выработать умение применять передовые технологические процессы сварки.

**4. Подготовка к зачету. {творческое задание} (13ч.)[1,2,3,4,5]** Контрольные работы, выполнение расчетного задания, зачет.

**5. Экзамен. {творческое задание} (36ч.)[1,3,4,5]** Успешное выполнение контрольных работ, защита лабораторных работ и практических заданий

### **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. Тимошенко В.П., Чепрасов Д.П. Материалы и их поведение при сварке: методическое руководство к проведению лабораторных работ / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.– Барна-ул: Изд-во АлтГТУ, 2015.– 82 с. 2015.–3 экз. в фонде.

2. Тимошенко В.П. Материалы и их поведение при сварке: методическое

руководство для выполнения расчетного задания/ В.П. Тимошенко; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.– Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.– 10 с.–3 экз. в фонде.

## **6. Перечень учебной литературы**

### 6.1. Основная литература

3. Тимошенко В.П. Тепловые и металлургические процессы в сварочных технологиях: учебное пособие в 2 ч. Ч.1 /В.П. Тимошенко, М.В. Радченко; Алт. гос. техн. ун-т им И.И. Ползунова.– Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2016.–261 с. Режим доступа:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Timoshenko\\_TMPST\\_1.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Timoshenko_TMPST_1.pdf),  
авторизованный

4. Тимошенко В.П. Тепловые и металлургические процессы в сварочных технологиях: учебное пособие в 2 ч. Ч.2 /В.П. Тимошенко, М.В. Радченко; Алт. гос. техн. ун-т им И.И. Ползунова.– Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2017.–131 с. Режим доступа:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Timoshenko\\_TMPST\\_2.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Timoshenko_TMPST_2.pdf),  
авторизованный

### 6.2. Дополнительная литература

5. Ефименко Л.А., Прыгаев А.К., Елагина О.Ю. Металловедение и термическая обработка сварных соединений: Учебн. Пособие.– М.: Логос, 2007.– 456 с.: ил. (21 экз.).

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

6.

[https://advokat73.moy.su/news/materialy\\_i\\_ikh\\_povedenie\\_pri\\_svarke\\_uchebnoe\\_posobie\\_vladimir\\_moiseenko/2018-01-31-116](https://advokat73.moy.su/news/materialy_i_ikh_povedenie_pri_svarke_uchebnoe_posobie_vladimir_moiseenko/2018-01-31-116)

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Microsoft Office
2	FAR Manager
3	FineReader 9.0 Corporate Edition
4	LibreOffice
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
лаборатории
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

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».