

«Утверждаю»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.03 Материаловедение и технология конструкционных материалов

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Цифровой инжиниринг в агропромышленном комплексе

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Институт: агробиотехнологий и технических систем

Кафедра: агроинженерии, мехатронных и радиоэлектронных систем

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1	2	
Семестр/триместр	1	4	

Лекции	54	4	
Лабораторные занятия	-		
Практические (семинарские) занятия	36	6	
Консультации	-		
Форма(ы) промежуточной аттестации	зачет с оценкой	зачет с оценкой	
Контроль	-	-	
Иные формы работы	-	-	
Самостоятельная работа	18	98	

Всего часов: 108

Трудоемкость: 3 зачетных единицы.

Разработчик рабочей программы:

К.т.н., доцент

Фортунова Н.А.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся системы компетенций, необходимых для решения профессиональных задач и овладение научными основами повышения качества и долговечности изделий за счет рационального выбора материалов, методов обработки и упрочнения при достижении оптимального технико-экономического эффекта.

Задачи изучения дисциплины: заключаются в приобретение обучающимися современных знаний:

- о сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них
- различных факторов в условиях производства и эксплуатации;
- о различных способах упрочнения материалов, обеспечивающих высокую
- конструкционную прочность деталей;
- об основных группах материалов, их свойствах, технологиях упрочнения и
- областях применения;
- о способах получения конструкционных материалов:
- о различных способах и методах обработки материалов для получения
- деталей требуемой конфигурации, качества поверхности и нужных свойств;
- о принципах выбора различных технологий обработки металлов и других
- конструкционных материалов;
- формирование способности анализировать технологический процесс и
- оценивать результаты выполнения работ.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина Б1.В.01.03 «Материаловедение и технология конструкционных материалов» реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений модуля 5 "Профильно-ориентированный".

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ информации и применять	Знать: - методы поиска информации и работы с ней; - сущность системного подхода.	Знает: - основные методы и источники поиска профессиональной информации (научные базы данных, стандарты, патенты, специализированная литература). - принципы системного анализа и его применение для решения

системный подход для решения поставленных задач		технологических и материаловедческих задач.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по решению; - находить различные варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - декомпозировать комплексную задачу (например, выбор материала или технологии) на ключевые этапы и планировать действия для ее решения; - формулировать поисковые запросы, находить и критически оценивать несколько альтернативных решений, анализируя их преимущества, недостатки и риски.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценивания практических последствий возможных вариантов решения задачи; - навыками грамотного, логичного, аргументированного формулирования собственных суждений и оценок . 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сравнительного анализа и прогнозирования практических последствий от внедрения выбранных технологических или материаловедческих решений; - навыками представления результатов анализа в виде структурированных, логичных и аргументированных выводов и заключений.
<p>ПКС-1 способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные типы сельскохозяйственной техники и области ее применения; технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режим эксплуатации сельскохозяйственной -состав технической документации, поставляемой с сельскохозяйственной техникой; -нормативную и техническую документацию по эксплуатации с.-х. техники; -единую систему конструкторской документации; -назначение и порядок использования расходных, горюче - смазочных материалов и технических жидкостей, инструмента, оборудования, средств индивидуальной защиты, необходимых для выполнения работ; 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы, классификацию, технико-эксплуатационные характеристики и области применения современной сельскохозяйственной техники; - конструктивные особенности, назначение, режимы работы и регламенты технической эксплуатации сельскохозяйственных машин и оборудования; - состав и содержание комплекта технической и конструкторской документации (ЕСКД), сопровождающей сельскохозяйственную технику; - требования действующей нормативной и технической документации, регламентирующей эксплуатацию сельскохозяйственной техники; - назначение, свойства и правила применения расходных

	<p>-правила и нормы охраны труда, требования пожарной и экологической безопасности;</p> <p>-порядок оформления документов по приемке сельскохозяйственной техники;</p>	<p>материалов, ГСМ, технических жидкостей, специального инструмента и оборудования;</p> <p>- правила, нормы и стандарты в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, а также экологические требования при выполнении работ;</p> <p>- порядок и регламент процедуры приемки сельскохозяйственной техники, включая оформление соответствующей документации.</p>
	<p>Уметь:</p> <p>-читать чертежи узлов и деталей с.-х. техники;</p> <p>-подбирать и использовать расходные, горюче-смазочные материалы и технические жидкости, инструмент, оборудование, средства индивидуальной защиты, необходимые для выполнения работ;</p> <p>-осуществлять проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, с.-х. техники;</p> <p>-документально оформлять результаты проделанной работы</p>	<p>Умеет:</p> <p>- читать и интерпретировать конструкторскую и технологическую документацию (чертежи, схемы, спецификации) узлов и деталей сельскохозяйственной техники;</p> <p>- осуществлять подбор и корректное применение необходимых для проведения работ расходных материалов, ГСМ, инструмента, оборудования и средств индивидуальной защиты (СИЗ);</p> <p>- проводить контроль работоспособности, осуществлять настройку и регулировку инструмента, оборудования и сельскохозяйственной техники для подготовки к работе;</p> <p>- фиксировать и документально оформлять процесс и результаты выполненных работ в соответствии с установленными требованиями.</p>
	<p>Владеть:</p> <p>-навыками проверки наличия комплекта технической документации, поставляемой с с.-х. техникой, распаковки с.-х. техники и ее составных частей, комплектности с.-х. техники;</p> <p>- действиями монтажа и сборки с.-х. техники в соответствии с эксплуатационными документами, пуска (апробирования), регулирования, комплексного</p>	<p>Владеет:</p> <p>- навыками проведения входного контроля: проверки комплектности поставки, наличия и соответствия технической документации, распаковки и визуального осмотра сельскохозяйственной техники и ее составных частей;</p> <p>- практическими навыками монтажа, сборки и установки сельскохозяйственной техники в</p>

	<p>апробирования и обкатки с.-х. техники.</p>	<p>соответствии с руководствами по эксплуатации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями проведения пуско-наладочных работ, включая первичный пуск (апробацию), регулировку, комплексное опробование и обкатку сельскохозяйственной техники.
<p>ПКС-2 Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы с.-х. техники; -нормативную и техническую документацию по ТО с.-х. техники; -порядок оформления документов по ТО с.-х. техники. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, основные механические и технологические свойства конструкционных материалов (металлов, сплавов, полимеров, композитов), применяемых в сельскохозяйственной технике; - требования нормативно-технической документации к материалам, используемым для технического обслуживания и ремонта (ТОиР) с.-х. техники; - влияние свойств горюче-смазочных материалов (ГСМ) и технических жидкостей на эксплуатационные характеристики и ресурс узлов и агрегатов.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -читать чертежи узлов и деталей с.-х. техники; -подбирать и использовать расходные, горюче-смазочных материалов и технических жидкостей, инструмента, оборудования, средства индивидуальной защиты, необходимых для выполнения работ; -визуально определять техническое состояние с.-х. техники, устанавливать наличие внешних повреждений, диагностировать неисправности и износ деталей и узлов; -осуществлять проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, с.-х. техники; -определять потребность в материально-техническом обеспечении ТО с.-х. техники и 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать чертежи деталей и узлов с.-х. техники с точки зрения применяемых материалов и способов их обработки; - аргументированно подбирать конструкционные материалы, ГСМ, технические жидкости, инструмент и оборудование для проведения работ по ТОиР на основе их свойств и условий эксплуатации; - проводить визуальную и инструментальную диагностику дефектов и видов износа (абразивный, усталостный, коррозионный и т.д.) деталей машин, связывая их с свойствами материалов и условиями работы; - определять необходимость в материально-технических ресурсах (материалы, инструменты, оборудование) для проведения ТОиР и оформлять соответствующие заявки.

	оформлять соответствующие заявки.	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками осмотра, очистки, смазки, крепления, проверки и регулировки деталей и узлов с.-х. техники, замены и заправки технических жидкостей в соответствии с эксплуатационными документами; -оформления заявок на материально-техническое обеспечение ТО с.-х. техники. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора и практического применения материалов (включая смазочные материалы и технические жидкости) при выполнении основных операций ТО: регулировка, крепление, замена, заправка — с учетом их технологических и эксплуатационных характеристик; - методами оформления заявок на материально-техническое обеспечение, обосновывая выбор конкретных материалов и инструментов их свойствами и соответствием техническим требованиям.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1 семестр						
	Раздел 1. Материаловедение	66	34	22		10
1.	Тема 1. Общая характеристика и свойства металлов	7	4	2		1
2.	Тема 2. Атомно-кристаллическое строение металлов	7	4	2		1
3.	Тема 3. Теория сплавов. Диаграммы состояния.	7	4	2		1
4	Тема 4. Термическая и химико-термическая обработка сплавов	11	6	4		1
5	Тема 5. Классификация и	7	4	2		1

	маркировка сталей					
6	Тема 6. Конструкционные стали	7	4	2		1
7	Тема 7. Инструментальные стали	5	2	2		1
8	Тема 8. Специальные сплавы	7	4	2		1
9	Тема 9. Цветные металлы и сплавы на их основе	7	4	2		1
10	Тема 10. Композиционные и неметаллические материалы.	7	4	2		1
11	Раздел 2. Технология конструкционных материалов	42	20	14		8
12	Тема 11. Основы металлургического производства	8	4	2		2
13	Тема 12. Основы литейного производства	8	4	2		2
14	Тема 13. Технология сварочного производства	8	4	2		2
15	Тема 14. Обработка металлов давлением	9	4	4		1
16	Тема 15. Обработка металлов резанием	9	4	4		1
	Контроль					
	Форма отчетности: зачет с оценкой					
	ИТОГО	108	54	36	-	18

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
4 триместр						
	Раздел 1. Материаловедение	63	3	2		58
1.	Тема 1. Общая характеристика и свойства металлов	6	1			5
2.	Тема 2. Атомно-кристаллическое строение металлов	6	1			5
3.	Тема 3. Теория сплавов. Диаграммы состояния.	7	1			6
	Тема 4. Термическая и химико-термическая обработка сплавов	7		1		6
4.	Тема 5. Классификация и	7		1		6

	маркировка сталей					
5.	Тема 6. Конструкционные стали	6				6
6.	Тема 7. Инструментальные стали	6				6
7.	Тема 8. Специальные сплавы	6				6
8.	Тема 9. Цветные металлы и сплавы на их основе	6				6
9	Тема 10. Композиционные и неметаллические материалы.	6				6
10	Раздел 2. Технология конструкционных материалов	45	1	4		40
11	Тема 11. Основы металлургического производства	9	1			8
12	Тема 12. Основы литейного производства	9		1		8
13	Тема 13. Технология сварочного производства	9		1		8
14	Тема 14. Обработка металлов давлением	9		1		8
15	Тема 15. Обработка металлов резанием	9		1		8
	Контроль					
	Форма отчетности: зачет с оценкой					
	ИТОГО					
	Консультации					
	в т.ч. практическая подготовка					
	ИТОГО:	108	4	6	-	98

Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста и др.

Типовой вариант контрольной работы

1. Какой вид химико-термической обработки предназначен для насыщения поверхности стали азотом?

- а) Цементация
- б) Азотирование

- в) Цианирование
- г) Борирование

2. Сталь 45 расшифровывается как:

- а) Конструкционная углеродистая сталь с содержанием углерода ~0.45%
- б) Инструментальная сталь с содержанием углерода ~0.45%
- в) Нержавеющая сталь с 45% хрома
- г) Конструкционная легированная сталь

3. Какая из перечисленных сталей относится к инструментальным?

- а) Ст3
- б) У8
- в) 12Х18Н10Т
- г) 40Х

4. Что такое композиционный материал?

- а) Материал, состоящий из двух или более различных компонентов, сохраняющих свои свойства в составе материала.
- б) Материал, полученный путем сплавления нескольких металлов.
- в) Чистый металл с добавлением легирующих элементов для улучшения свойств.
- г) Материал на основе углерода, обладающий высокой твердостью.

5. Какой из перечисленных видов сварки относится к сварке плавлением?

- а) Кузнечная сварка.
- б) Газовая сварка.
- в) Сварка трением.
- г) Холодная сварка.

6. Установите правильную последовательность операций при полном отжиге доэвтектоидной стали:

- а) Нагрев выше критической точки A_{c3} на 30-50°C
- б) Выдержка для прогрева по всему объему и завершения фазовых превращений
- в) Медленное охлаждение вместе с печью
- г) Охлаждение на воздухе до комнатной температуры

7. Установите последовательность stages закали стали:

- а) Нагрев до температуры выше критической точки
- б) Отпуск для снятия напряжений
- в) Быстрое охлаждение в закалочной среде (вода, масло)

8. Сопоставьте тип кристаллической решетки с металлом, который его имеет:

Тип решетки	Металл
1. ОЦК (Объемо-центрированная кубическая)	А. Медь
2. ГЦК (Гране-центрированная кубическая)	Б. Железо (α -Fe)
3. ГПУ (Гексагональная плотноупакованная)	В. Алюминий
	Г. Магний

9. Установите правильную последовательность стадий производства стали в кислородно-конвертерном процессе.

- а) Загрузка лома и жидкого чугуна
- б) Продувка кислородом
- в) Выход готовой стали
- г) Добавление раскислителей и легирующих добавок

10. Установите соответствие между элементом литниковой системы и его функцией:

Элемент системы	Функция
1. Литейная чаша	А) Обеспечивает подвод металла к полости формы в самом удобном месте.
2. Шлакоуловитель	Б) Служит для приема расплавленного металла из ковша.
3. Заливной стояк	В) Задерживает шлак и другие неметаллические включения.
4. Питатель	Г) Служит для подъема металла из нижней части формы в верхнюю.

11. Установите правильную последовательность операций получения проволоки методом волочения.

- а) Отжиг заготовки для снятия наклепа
- б) Патентование (для стальной проволоки)
- в) Волочение через волокни
- г) Травление для удаления окалина

12. Установите соответствие между видом обработки резанием и основным инструментом, который для нее используется:

Вид обработки	Инструмент
1. Токарная	А) Зуборезная гребенка
2. Фрезерная	Б) Резец
3. Сверлильная	В) Фреза
4. Зубонарезная	Г) Сверло

Рефераты по данной дисциплине не предусмотрены.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету с оценкой

Вопросы к зачету с оценкой (очная форма обучения, очно-заочная форма обучения)

1. Дайте определение понятию «металл». Назовите основные физические и химические свойства, характерные для большинства металлов.
2. Классифицируйте механические свойства металлов. Какими методами и единицами измерения оценивается прочность и твердость?
3. Что такое кристаллическая решетка? Назовите и охарактеризуйте основные типы кристаллических решеток, характерных для металлов (ОЦК, ГЦК, ГПУ).
4. Что такое дефекты кристаллического строения? Приведите классификацию дефектов и кратко охарактеризуйте их влияние на свойства металлов.
5. Дайте определение понятиям «сплав», «компонент», «фаза», «структура». Какие типы сплавов (по типу взаимодействия компонентов) вы знаете?
6. Объясните, как строится и что показывает диаграмма состояния «железо-цементит». Опишите процессы, происходящие при охлаждении стали (на примере доэвтектоидной, эвтектоидной и заэвтектоидной).
7. В чем сущность термической обработки? Перечислите и дайте краткую характеристику основным видам термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск).
8. Чем отличается химико-термическая обработка (ХТО) от термической? Назовите основные виды ХТО (цементация, азотирование и др.) и их цели.
9. По каким признакам классифицируются стали? Дайте классификацию по структуре, химическому составу и качеству.
10. Расшифруйте марки сталей: Ст3кп, 40Х, У8А, 9ХС, 12Х18Н10Т. Объясните принципы маркировки в разных системах (цифро-буквенная и др.).

11. Дайте определение конструкционным сталям. Назовите основные группы конструкционных сталей (цементуемые, улучшаемые, рессорно-пружинные и др.) и предъявляемые к ним требования.
12. Что такое легированные стали? Как легирующие элементы (Cr, Ni, V, W и др.) влияют на свойства конструкционных сталей?
13. Классифицируйте инструментальные стали по назначению. Какие требования предъявляются к сталям для режущего, измерительного и штампового инструмента?
14. В чем преимущества и недостатки быстрорежущих сталей (например, P18, P6M5) по сравнению с углеродистыми инструментальными сталями?
15. Что относится к специальным сплавам? Дайте характеристику одному из видов: твердым сплавам (например, BK8, T15K6) или сплавам с особыми свойствами (износостойким, жаропрочным).
16. Назовите основные свойства и области применения меди и сплавов на ее основе (латуней и бронз). Приведите примеры их марок.
17. Опишите свойства, особенности термической обработки (старение) и области применения дуралюминов (деформируемых алюминиевых сплавов).
18. Что такое композиционные материалы? Приведите их классификацию и примеры применения в технике.
19. Назовите основные виды неметаллических материалов (пластмассы, керамика, резина). Опишите достоинства и недостатки неметаллов по сравнению с металлами.
20. Опишите основные стадии производства чугуна в доменной печи (подготовка руд, химические процессы, продукты доменной плавки).
21. В чем сущность производства стали? Кратко охарактеризуйте основные способы (кислородно-конвертерный, мартеновский, электроплавильный).
22. Назовите основные этапы изготовления отливки в разовой песчано-глинистой форме.
23. Какие вы знаете специальные способы литья? Опишите суть одного из них (например, литье под давлением, точное литье по выплавляемым моделям).
24. Дайте классификацию видам сварки по физическим признакам. В чем сущность сварки плавлением (на примере дуговой сварки)?
25. Что такое свариваемость металлов? Какие дефекты могут возникать при сварке и каковы меры их предотвращения?

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Романченко Н.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", 35.03.06 "Агроинженерия" (квалификация (степень) "бакалавр") : в 2 ч. / Н. М. Романченко ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Красноярский

государственный аграрный университет". Ч. 2. — Москва : ИНФРА-М, 2024-2025, 2025. — 262 с. : ил., табл.

2. Вальдман, Т. Ю. Материаловедение и технология конструкционных материалов : методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Электрооборудование и электротехнологии» : учебно-методическое пособие : [16+] / Т. Ю. Вальдман ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2021. – 37 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=621209> (дата обращения: 01.03.2025)

4.2. Дополнительная литература

1. Коршунова, Т. Е. Технология конструкционных материалов : пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие / Т. Е. Коршунова ; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2019. – 212 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615570> (дата обращения: 01.03.2025). – Библиогр.: с. 203-207. – ISBN 978-5-88871-731-8. – Текст : электронный.
2. Лапин И. В. Основы технологического процесса термической обработки металлов и сплавов : учебное пособие : [16+] / И. В. Лапин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2024. – 84 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=721125> (дата обращения: 01.03.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-3473-1. – Текст : электронный.
3. Новиков А. А. Материаловедение сталей и сплавов : конструкционные и инструментальные стали : учебное пособие : [16+] / А. А. Новиков, Д. А. Седых ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 128 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682320> (дата обращения: 01.03.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3003-3. – Текст : электронный.

У. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России.	Свободный доступ

		Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	http://fcior.edu.ru	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;

- LibreOffice;
- КОМПАС-3D.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.