

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан СТФ

И.В. Харламов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.6 «Металлические конструкции»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01  
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское  
строительство**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных  
отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.А. Кикоть
Согласовал	Зав. кафедрой «СК»	И.В. Харламов
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Н. Лютов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-1.1	Осуществляет расчет спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций, полученных по результатам проверочных расчетов после проведенного обследования
		ПК-1.3	Осуществляет документальное сопровождение подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций
ПК-3	Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.2	Формулирует критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Архитектура зданий и сооружений, Инженерная и компьютерная графика, Информационные технологии в строительстве, Основы строительных конструкций, Основы технической механики, Сопротивление материалов, Строительная механика, Теоретическая механика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Проектирование зданий для экстремальных условий, Сейсмостойкое строительство, Спецкурс по проектированию строительных 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: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	30	0	30	156	78

**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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	76	38

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Введение в курс металлических конструкций (МК) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[2,3]** Номенклатура и области применения МК. Достоинства и недостатки. Требования к МК. Организация и проведение работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**2. Материалы для МК {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3]** Строительные стали. Состав и структура стали. Содержание углерода. Свариваемость сталей. Малоуглеродистые стали. Марки малоуглеродистых сталей по ГОСТ 380 и строительные стали по ГОСТ 27772. Достоинства и недостатки. Низколегированные стали. Легирующие элементы. Марки низколегированных сталей и строительные стали по ГОСТ 27772. Достоинства и недостатки.

Изменение свойств стали в зависимости от толщины проката. Изменение свойств стали термической обработкой.

**3. Работа сталей и алюминиевых сплавов под нагрузкой {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,5]** Работа сталей и алюминиевых сплавов при однократном статическом растяжении. Диаграммы работы малоуглеродистых, низколегированных сталей, алюминиевых сплавов. Механические характеристики сталей (предел текучести, предел прочности, модуль упругости, относительное удлинение после разрыва, модуль упругости). Нормативные и расчётные значения сопротивления стали по пределу текучести и по временному сопротивлению. Коэффициент надёжности по материалу. Расчётные сопротивления стали срез, смятию торцевой поверхности. Влияние различных факторов на работу стали в МК. Спецификация металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций.

Выбор стали для МК. Факторы, влияющие на выбор стали, и практика выбора. Сортамент строительного проката. Определение сортамента. Прокатные профили, гнутые профили, штампованные профили.

**4. Расчётное обоснование расчёта МК по методу предельных состояний (ПС) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,6]** Нагрузки, действующие на строительные конструкции. Классификация: по времени действия, по продолжительности, по значению. Нормативные и расчётные значения нагрузки. Коэффициент надёжности по нагрузке. Сочетания нагрузок. Коэффициенты сочетания нагрузок.

Понятие предельного состояния конструкции и нормальной эксплуатации здания или сооружения. Две группы ПС. Критерии деления ПС на группы.

Первая группа ПС. Подгруппа по исчерпанию несущей способности конструкции. Основное неравенство. Предельные состояния. Подгруппа по непригодности к дальнейшей эксплуатации.

Основное неравенство. Предельные состояния.

Вторая группа ПС. Основное неравенство. Предельные состояния.

Цель расчёта конструкции в соответствии с методом расчёта по ПС.

Коэффициент надёжности по ответственности конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Сравнение методов расчёта по допустимым напряжениям и по предельным состояниям.

Документальное сопровождение подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций.

**5. Работа и расчётное обоснование центрально растянутых элементов МК {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,5]** Расчётные схемы. Расчёт по непригодности к дальнейшей эксплуатации. Расчётное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения на пластическое разрушение. Предотвращение хрупкого разрушения. Расчёт по второй группе ПС.

Реализация выбранной методикой для расчёта и производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов.

**6. Работа и расчётное обоснование изгибаемых элементов МК. Металлические балки. Обследование строительных конструкций. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,3,5]** Работа изгибаемых элементов в упругой стадии работы. Расчёт по нормальным напряжениям. Расчёт по касательным напряжениям. Совместное действие нормальных и касательных напряжений. Локальные напряжения.

Работа изгибаемых элементов за пределами упругости. Диаграмма идеального упруго-пластического тела (диаграмма Прандтля). Шарнир пластичности. Расчёт с учётом ограниченных пластических деформаций. Расчёт изгибаемых элементов по второй группе ПС.

Обеспечение жёсткости балки. Обеспечение общей устойчивости балки. Обеспечение местной устойчивости сжатого пояса. Обеспечение устойчивости стенки балки.

Реализация выбранной методикой для расчёта и производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов.

Конструирование опорных узлов балок. Заводские и укрупнительные стыки балок

**7. Работа и расчётное обоснование центрально сжатых элементов МК. Центрально сжатые колонны. Обследование колонн. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,3,5]** Устойчивость металлических стержней. Формы потери устойчивости. Конструктивные мероприятия предотвращения изгибно-крутильной формы потери устойчивости. Критическая нагрузка и критические напряжения. Гибкость стержня. Коэффициент устойчивости при центральной сжатии. Расчётная длина. Коэффициент приведения длины. Проверка устойчивости центрально сжатых стержней по нормам. Расчёт по предельной гибкости.

Основные части, типы колонн и поперечных сечений. Принципы проектирования колонн.

Конструкция, подбор и проверка сечения сплошных колонн.

Конструкция и особенности работы сквозных колонн. Приведённая гибкость.

Подбор и проверка сечения колонны, соединительных планок, решётки колонн.

Узлы опирания балок на колонны. Конструкция, работа и расчёт оголовков колонн.

Конструкция, особенности работы и расчёт баз колонн.

Реализация выбранной методикой для расчёта и производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов.

**8. Сварные соединения. Обследование и расчётное обоснование. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,3,5]** Виды соединений в МК. Сварка в технологическом процессе изготовления и монтажа МК. Физические основы получения сварного соединения. Виды сварки, применяемые в МК. Материалы и расчётные сопротивления сварных соединений. Контроль качества сварки и сварных соединений. Виды сварных соединений и сварных швов. Стыковые сварные швы. Конструирование, работа и расчёт. Угловые сварные швы. Конструирование, работа и расчёт. Конструктивные требования к сварным соединениям.

Достоинства и недостатки сварных соединений.

**9. Болтовые соединения МК. Обследование и расчётное обоснование. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,3,5]** Области применения и виды болтов и болтовых соединений.

Конструирование, работа и расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений соединений на обычных болтах, работающих на сдвиг. Конструирование, работа и расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений соединений на обычных болтах, работающих на растяжение.

Соединения на высокопрочных болтах с регулированием натяжения. Особенности работы, расчёт.

Конструктивные требования к болтовым соединениям.

Достоинства и недостатки болтовых соединений.

Краткая характеристика соединений на самонарезающих болтах, дюбелях, комбинированных заклёпках

## **Практические занятия (16ч.)**

**1. Балочные клетки. Организация и проведение работ по обследованию строительных конструкций. {работа в малых группах} (2ч.)[3,4]** Типы балочных клеток. Узлы сопряжения балок в балочных клетках. Цепь передачи усилий в балочных клетках. Расчётные предпосылки. Достоинства и недостатки вариантов узлов.

Расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**2. Особенности выполнения чертежей стадии КМ. Выбор стали для МК {работа в малых группах} (2ч.)[3,4,5,7]** Особенности проектирования МК. Пример выполнения схемы расположения элементов рабочей площадки. Практические примеры выбора стали для МК

**3. Конструирование и расчёт балок из прокатных двутавров {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5]** Конструктивные решения балок. Расчёты прочности и общей устойчивости. Расчёт по прогибам.

**4. Компоновка поперечного сечения составной сварной балки {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5]** Определение требуемого момента сопротивления сечения. Назначение высоты балки с учётом оптимального, минимального значений высоты, а также с учётом строительной высоты покрытия или перекрытия. Назначение толщины стенки балки. Назначение размеров поясов. Проверка скомпонованного сечения.

**5. Изменение сечения по длине составной сварной балки {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5]** Пример конструирования и расчёта изменения сечения балки.

**6. Проверка поперечного сечения составной сварной балки {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5]** Проверка прочности по нормальным напряжениям. проверка прочности по касательным напряжениям. По приведённым напряжениям.

**7. Расчетное обоснование и конструирование устойчивости элементов составной сварной балки.**

**е строительных конструкций зданий и сооружений {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5]** Расчетное обоснование и обеспечение местной устойчивости верхнего сжатого пояса балки. Расчёт и обеспечение местной устойчивости стенки балки.

**8. Расчёт поясных швов и узлов опирания балки {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5]** Расчёт сварных поясных швов. Конструирование и расчёт опорной части балки.

**9. Конструирование и расчёт укрупнительного стыка составной сварной балки на высокопрочных болтах {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5]** Конструирование стыка. Расчёт соединения поясов. Расчёт соединения стенки

**10. Конструирование и расчёт узлов сопряжения балок {работа в малых группах} (1ч.)[1,3,4,5]** Конструктивные решения узлов. Расчетное обоснование принятых решений.

**11. Подбор и проверка поперечного сечения центрально сжатой колонны {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5]** Подбор и проверка поперечного сечения



центрально сжатой колонны

**12. Конструирование и расчёт оголовка и базы центрально сжатой колонны {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5]** Конструктивные решения оголовков. Расчёт оголовков. Конструктивные решения баз. Обеспечение жёсткого или шарнирного сопряжения с землёй. Расчёт баз.

**13. Конструирование и расчётное обоснование параметров сварных соединений МК {работа в малых группах} (1ч.)[3,5]** Конструирование сварных соединений. Расчёт сварных соединений.

**14. Конструирование и расчётное обоснование болтовых соединений МК. {работа в малых группах} (1ч.)[5]** Конструирование болтовых соединений. Расчёт болтовых соединений.

### **Самостоятельная работа (76ч.)**

**1. Самостоятельное изучение материала. Подготовка к лекционным и практическим занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.)[1,2,3,5,6]** Вопросы для самостоятельного изучения:

История развития МК.

Требования к МК

Работа алюминиевых сплавов под нагрузкой.

Работа стали при наличии концентратора напряжений.

Работа стали при повторных и многократно повторяющихся нагрузках.

Влияние температуры на работу стали в МК

Виды напряжений в МК. Влияние остаточных в прокате напряжений на работу МК.

Соединения на вытяжных заклёпках, дюбелях и самонарезающих винтах.

**2. Подготовка к письменным контрольным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,2,3,5,6]**

**3. Подготовка и сдача экзамена(36ч.)[1,2,3,4,5,6]**

### **Семестр: 7**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
14	0	14	80	40

### **Лекционные занятия (14ч.)**

**1. Каркасы одноэтажных производственных зданий. Критерии анализа. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,3]** Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы. Состав каркаса, продольные и поперечные

несущие элементы. Компоновка поперечной рамы, назначение шага рам. Колонны, стропильные конструкции Компоновка связей. Нагрузки, действующие на каркас. Расчетная схема поперечной рамы каркаса. Узлы каркаса. Конструкции фахверка. Конструкции торцового фахверка. Расчет, конструирование, узлы. Типовые решения конструкций каркасов производственных зданий.

Критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга зданий. Выбор методики для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов промышленных зданий. Организация и проведение работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

**2. Металлические фермы. обследование и расчётное обоснование. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,3,5]** Компоновка ферм. Типы поперечных сечений стержней ферм и анализ ферм из таких профилей.

Определение расчётных усилий в стержнях ферм. Расчётные длины стержней. Подбор сечений и проверка центрально сжатых стержней. Подбор сечений и проверка центрально растянутых стержней.

Конструкция, работа и расчёт узлов, заводских и укрупнительных стыков. Расчёт спецификации металлопроката для чертежей конструкций ферм.

**3. Работа и расчётное обоснование внецентренно-растянутых и внецентренно-сжатых элементов МК. Внецентренно-сжатые колонны промышленного и гражданского назначения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,3,5]** Работа и расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций внецентренно-растянутых и растянуто-изогнутых стержней в упругой стадии и за пределами упругости. Исчерпание прочности и потеря устойчивости внецентренно-сжатых и сжато-изогнутых стержней.

Влияние гибкости, относительного эксцентриситета и формы сечения. Пространственный расчёт устойчивости. Особенности работы металлических колонн на внецентренное сжатие, критическая нагрузка и факторы, влияющие на нее, расчетные длины. Проектирование сплошностенчатых внецентренно-сжатых колонн: расчетная схема, расчетные длины с учетом условий закрепления и связей по колоннам, компоновка рационального сечения колонны из условия равноустойчивости, проверка общей и местной устойчивости и гибкости.

Конструирование сплошной колонны, особенности работы и расчета базы и оголовка колонны.

Проектирование сквозных внецентренно-сжатых колонн: расчетная схема, расчетные длины с учетом условий закрепления и связей по колоннам, приведенная гибкость колонны с учетом типа решетки, компоновка сечений ветвей колонны и расстояния между ветвями. Проверка устойчивости и гибкости отдельных ветвей и колонны в целом, расчет решетки на поперечную силу. Конструирование сквозной колонны, особенности работы и расчета базы и оголовка колонны.

**4. Основы изготовления и монтажа МК. Подготовка спецификации металлопроката и изделий для чертежей. {лекция с разбором конкретных**



**ситуаций} (2ч.)[3]** Подготовительные, заготовительные работы. Сборка конструкций, Сварка конструкций. Обработка конструкций. Отправка конструкций на строительную площадку.

Особенности монтажа металлических конструкций.

#### **Практические занятия (14ч.)**

**1. Компоновка поперечной рамы одноэтажного производственного здания {разработка проекта} (2ч.)[1,3]** Принятие общих конструктивных решений и размеров здания. Назначение вертикальных размеров поперечной рамы. Назначение горизонтальных размеров поперечной рамы. Расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**2. Сбор нагрузок на поперечную раму, формирование загружений {разработка проекта} (2ч.)[3,6]** Постоянные нагрузки на поперечную раму. Климатические нагрузки. Технологические нагрузки. Формирование загружений поперечной рамы.

**3. Расчёт поперечной рамы с помощью ВК, составление расчётных сочетаний (усилий) нагрузок {разработка проекта} (2ч.)[3,6]** Определение усилий в поперечной раме промздания. Правила составления РСУ.

**4. Конструирование и расчётное обоснование стропильной металлической фермы {разработка проекта} (4ч.)[1,3,5,6,7]** Принятие конструктивного решения фермы. Назначение расчётной схемы фермы. Сбор нагрузок на ферму. Определение усилий в стержнях фермы. Определение расчётных усилий в стержнях. Подбор сечений сжатых стержней фермы. Подбор сечений растянутых стержней. Конструирование и расчёт узлов.

Расчёт спецификации металлопроката и изделий для чертежей конструкции, полученных по результатам проверочных расчётов. Документальное сопровождение подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей конструкции.

**5. Конструктивный расчёт колонны {разработка проекта} (4ч.)[1,3,5,6,7]** Расчетное обоснование и конструирование сжато-изогнутой колонны. Расчёт сквозной сжато-изогнутой колонны. Расчёт спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, полученных по результатам проверочных расчётов.

#### **Самостоятельная работа (80ч.)**

**1. Самостоятельное изучение материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[1,3,5,6]**

Вопросы для самостоятельного изучения:

Пространственная работа каркаса.

Виды прогонов: сплошностенчатые, сквозные.

Подстропилные фермы.

Подкрановые фермы.

**2. Подготовка к письменным контрольным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[1,3,5,6]**

**3. Выполнение и защита курсовой работы Стальные конструкции рабочей площадки и промышленного здания. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (47ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Общее конструктивное решение рабочей площадки. Конструирование и расчёт листового настила. Конструирование и расчёт балки настила из прокатного профиля. Конструирование и расчёт главной балки из составного сварного двутавра. Конструирование и расчёт колонны. Связи. Проектирование узлов. Проектирование стропильной фермы промышленного здания. Выполнение чертежей КМ конструкций и узлов рабочей площадки. Выполнение чертежа КМД отпавочной марки стропильной фермы.

**4. Подготовка и сдача зачёта(9ч.)[1,3,5,6]**

**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. Кикоть А.А. Расчёт стальной сварной балки: метод. указания к курсовому проектированию для студентов строит. специальностей / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2005.- 51 с. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Kikot\\_RasSwarBalki\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Kikot_RasSwarBalki_mu.pdf)

**6. Перечень учебной литературы**

6.1. Основная литература

2. Парлашкевич, В. С. Металлические конструкции, включая сварку. Ч. 1 : Производство, свойства и работа строительных сталей [Электронный ресурс] : учебное пособие. / В. С. Парлашкевич. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 161 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27040.html>

6.2. Дополнительная литература

3. Металлические конструкции [Текст] : учебник для студ. высш.учеб. заведений / Под ред. Ю.И.Кудишина-9-е изд.-М.: "Академия"; 2007 г.- 688 с. (30 экз)

4. Парлашкевич В.С. Проектирование и расчет металлических конструкций

рабочих площадок [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Парлашкевич, А.А. Василькин, О.Е. Булатов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 239 с. — 978-5-7264-1250-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42909.html>

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

5. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\* [Электронный ресурс]: М. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, 2017. – 140 с. - Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru/docs/14474/>

6. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Электронный ресурс]: М. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, 2016. – 132 с. - Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru/docs/13673/>

7. ГОСТ 21.502-2017 Правила выполнения рабочей документации металлических конструкций. Межгосударственный стандарт, 2017.-24 с. Режим доступа: <http://dwg.ru/dnl/14259/>

## **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	AutoCAD
2	LibreOffice
3	OpenOffice
4	SCAD Office 21

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky
7	Лица 10

<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 учебных занятий
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».