МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
**СТИ НИТУ «МИСИС»**

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от « 20 » июня 2023г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

# Металлические конструкции зданий и сооружений, включая сварку

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Строительства и эксплуатации горно-металлургических комплексов** |
| Направление подготовки | 08.03.01 Строительство |
| Профиль | Промышленное и гражданское строительство |
| Квалификация | **Бакалавр** |
| Форма обучения | **Очная** |
| Общая трудоемкость | **14 ЗЕТ** |

| | | |
|---|---|---|
| Часов по учебному плану | 504 | Формы контроля в семестрах: |
| в том числе: | | экзамен 5,6 |
| аудиторные занятия | 119 | курсовая работа 5 |
| самостоятельная работа | 322 | |
| часов на контроль | 63 | |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр | 5 | | 6 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 34 | 34 | 17 | 17 | 51 | 51 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 | 68 | 68 |
| *Контактная работа* | *68* | *68* | *51* | *51* | *119* | *119* |
| Сам. работа | 184 | 184 | 138 | 138 | 322 | 322 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 27 | 27 | 63 | 63 |
| *Итого:* | *288* | *288* | *216* | *216* | *504* | *504* |

Год набора 2020 г.

В редакции 2023 г.

Программу составил(и):
Старший преподаватель
Дураков Сергей Владимирович
*Должность,уч.ст., уч.зв ФИО полностью* *подпись*

Рабочая программа дисциплины:

**Металлические конструкции зданий и сооружений, включая сварку**

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ от 05.03.2020г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
08.03.01 Строительство,
Профиль: Промышленное и гражданское строительство, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 20.06.2023г., протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Строительства и эксплуатации горно-металлургических комплексов
*наименование кафедры*

Протокол от « 26 » мая 2023 г. № 5

Зав. кафедрой СЭГМК С.В. Чуев
*аббревиатура наименования кафедры* *подпись* *И.О. Фамилия*
«26 » мая 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
заведующий кафедрой, к.э.н., доцент С.В. Чуев
*должность, уч.ст., уч.зв.* *подпись* *И.О. Фамилия*
«26 » мая 2023 г.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ |
|---|
| *Целью освоения дисциплины является* формирование у студентов основ знаний, умений и навыков в области проектирования металлических конструкций.<br>*Задачи изучения дисциплины:*<br>- формирование знания методов прочностного расчёта и конструирования металлических каркасов зданий и сооружений. Понятие о расчётных предельных состояниях;<br>- выработка понимания основ работы элементов металлических конструкций, зданий и сооружений;<br>- формирование понятий о проектировании сварных конструкций и технологии их производства;<br>- подготовка квалифицированных специалистов со знанием принципов рационального проектирования металлических конструкций с учетом требований изготовления, монтажа и эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа;<br>- развитие у обучающихся умений применения основных формул для расчёта элементов типовых металлических конструкций. |

| 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР** |
| 2.1.1 | Сопротивление материалов |
| 2.1.2 | Начертательная геометрия |
| 2.1.3 | Инженерная графика |
| 2.1.4 | Теоретическая механика |
| 2.1.5 | Архитектура гражданских зданий |
| 2.1.6 | Архитектура промышленных зданий |
| 2.1.7 | Строительная информатика |
| **2.2** | **Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР** |
| 2.2.1 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.2 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

| 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | | |
|---|---|---|
| **ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства** | | |
| Знать: | ОПК-3-З1 | Знать теоретические основы и нормативную базу сущности работы металлических конструкций и методов расчётов конструкций |
| Уметь: | ОПК-3-У1 | Уметь проектировать рациональные металлические конструкции в соответствии с требованиями |
| Владеть: | ОПК-3-В1 | Владеть терминологией и основными понятиями в области строительства и навыками проектирования металлических конструкций |
| **ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства** | | |
| Знать: | ОПК-4-З1 | Знать физическую сущность рассматриваемых вопросов и теоретическое обоснование расчётных положений в связке с действующими нормами и стандартами |
| Уметь: | ОПК-4-У1 | Уметь самостоятельно пользоваться специальной литературой в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, а так же в области металлических конструкций |
| Владеть: | ОПК-4-В1 | Владеть технологией проектирования металлических конструкций зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных расчётов и графических программных пакетов |
| **ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, проектировать, используя передовые технические достижения** | | |
| Знать: | ОПК-6-З1 | Знать основные принципы проектирования металлических конструкций объектов промышленного и гражданского строительства |
| Уметь: | ОПК-6-У1 | Уметь работать («читать») с проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов |
| Владеть: | ОПК-6-В1 | Владеть навыками выполнения расчётов работы металлических конструктивных элементов и выполнения технико-экономического обоснования конструктивных решений проекта |

| | | |
|---|---|---|
| **ПК-1 Способен использовать нормативную базу в области инженерных изысканий и методы их проведения, принципы проектирования зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием и действующими стандартами, используя специализированные программно-вычислительные комплексы** | | |
| Знать: | ПК-1-З1 | Знать тенденции развития науки и техники в области строительства и проектирования металлических конструкций, основные свойства металлов и сварочных материалов |
| Уметь: | ПК-1-У1 | Уметь классифицировать конструкцию и условия её эксплуатации, представлять, как передаются силовые потоки от мест приложения нагрузок и воздействий на элементы конструкций |
| Владеть: | ПК-1-В1 | Владеть навыками использования нормативной базы в области инженерных изысканий и методов их проведения в области конструирования металлоконструкций |
| **ПК-3: Способен пользоваться методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, владеть методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам, искать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности** | | |
| Уметь: | ПК-3-У1 | Уметь искать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности |
| | ПК-3-У2 | Уметь пользоваться методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в рамках проектирования металлических зданий и сооружений |
| Владеть: | ПК-3-В1 | Владеть знаниями методов испытаний металлических конструкций, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам |

| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Семестр** | **Количество часов** | **Компетенции** | **Литература** | **Примечание** |
| 1 | **Раздел 1.** Общие вопросы проектирования и расчёта металлических конструкций | **5** | **97** | | | |
| 1.1 | Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Область применения металлических конструкций. Механические свойства сталей, алюминиевые сплавы. Основы расчета металлических конструкций. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения (время, скорость нагружения, температура и агрессивность среды). Виды разрушения. /Лек/ | 5 | 10 | ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1 | Л 1.1<br>Л 1.2<br>Л 2.1<br>Л 2.2 | |
| 1.2 | Краткие указания по проектированию. Стадии проектирования. Понятия о методах расчёта сооружений. Группы расчётных предельных состояний. Основные формулы для расчёта элементов металлических конструкций. Нагрузки и воздействия на металлические конструкции. /Лек/ | 5 | 10 | ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1 | Л 1.1<br>Л 1.2<br>Л 1.3<br>Л 2.1<br>Л 2.2 | |
| 1.3 | Расчёт металлических конструкций. Сварные соединения, заклёпочные и болтовые соединения и их надёжность. /Пр/ | 5 | 17 | ОПК-3-У1, ОПК-4-У1, ОПК-6-У1, ПК-1-У1, ПК-3-У1, ПК-3-У2 | Л 3.1<br>Л 3.2 | |
| 1.4 | Освоение теоретического материала. Выполнение домашнего задания 1, 2, 3 /Ср/ | 5 | 60 | ОПК-3-В1, ОПК-4-В1, ОПК-6-В1, ПК-1-В1, ПК-3-В1 | Л 1.1<br>Л 1.2<br>Л 1.3<br>Л 2.1<br>Л 2.2 | |
| 2 | **Раздел 2.** Балки и балочные конструкции | **5** | **95** | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | Типы балок и балочных конструкций. Общая характеристика. Конструктивные решения с использованием балочных систем. Особенности работы конструкции балок./Лек/ | 5 | 14 | ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1 | Л 1.1<br>Л 1.2<br>Л 1.3<br>Л 2.1<br>Л 2.2 | |
| 2.2 | Расчёт балок. /Пр/ | 5 | 17 | ОПК-3-У1, ОПК-4-У1, ОПК-6-У1, ПК-1-У1, ПК-3-У1, ПК-3-У2 | Л 3.1<br>Л 3.2 | |
| 2.3 | Освоение теоретического материала. Выполнение домашнего задания 4,5 /Ср/ | 5 | 64 | ОПК-3-В1, ОПК-4-В1, ОПК-6-В1, ПК-1-В1, ПК-3-В1 | Л 1.1<br>Л 1.2<br>Л 1.3<br>Л 2.1<br>Л 2.2 | |
| 3 | **Раздел 3.** Колонны и стропильные фермы | **6** | **104** | | | |
| 3.1 | Колонны сплошные. Сквозные колонны. Стержневые и трубчатые колонны. Сплошные и ступенчатые колонны. Виды и характеристики подкрановых конструкций. Проектирование конструкций покрытия промышленного здания. Устройства покрытий. Типы строительных ферм и связи. Основные положения расчёта строительных ферм. Классификация ферм. Конструкции ферм из труб. Основы проектирования ферм из гнутосварных профилей. /Лек/ | 6 | 10 | ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1 | Л 1.1<br>Л 1.2<br>Л 1.3<br>Л 2.1<br>Л 2.2 | |
| 3.2 | Расчёт и конструирование центрально сжатых колонн. Расчёт и конструирование внецентренно сжатых колонн. Статический расчёт рамы. Проектирование подкрановых балок. /Пр/ | 6 | 25 | ОПК-3-У1, ОПК-4-У1, ОПК-6-У1, ПК-1-У1, ПК-3-У1, ПК-3-У2 | Л 3.1<br>Л 3.2 | |
| 3.3 | Освоение теоретического материала. Выполнение домашнего задания 6,7 /Ср/ | 6 | 69 | ОПК-3-В1, ОПК-4-В1, ОПК-6-В1, ПК-1-В1, ПК-3-В1 | Л 1.1<br>Л 1.2<br>Л 1.3<br>Л 2.1<br>Л 2.2 | |
| 4 | **Раздел 4.** Принципы классификации сварных конструкций | **6** | **85** | | | |
| 4.1 | Сварные соединения стыковые и с угловыми швами. Конструирование, работа под нагрузкой, расчёт угловых и стыковых швов. Краткая характеристика операций по изготовлению конструкций и технических возможностей предприятий и заводов. /Лек/ | 6 | 7 | ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1 | Л 1.1<br>Л 1.2<br>Л 1.3<br>Л 2.1<br>Л 2.2 | |
| 4.2 | Принципы расчета сварных конструкций. /Пр/ | 6 | 9 | ОПК-3-У1, ОПК-4-У1, ОПК-6-У1, ПК-1-У1, ПК-3-У1, ПК-3-У2 | Л 3.1<br>Л 3.2 | |
| 4.3 | Освоение теоретического материала. Выполнение домашнего задания 8,9 /Ср/ | 6 | 69 | ОПК-3-В1, ОПК-4-В1, ОПК-6-В1, ПК-1-В1, ПК-3-В1 | Л 1.1<br>Л 1.2<br>Л 1.3<br>Л 2.1 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Л 2.2 | |
| 5 | Выполнение курсовой работы/Ср/ | 5 | 60 | ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ОПК-6-З1, ОПК-6-У1, ОПК-6-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-3-У1, ПК-1-В1, ПК-3-У2, ПК-3-В1 | Л 1.1<br>Л 1.2<br>Л 1.3<br>Л 2.1<br>Л 2.2<br>Л 3.3 | |
| 6 | Подготовка к экзамену /Контроль/ | 5,6 | 36+27 | ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ОПК-6-З1, ОПК-6-У1, ОПК-6-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-3-У1, ПК-1-В1, ПК-3-У2, ПК-3-В1 | Л 1.1<br>Л 1.2<br>Л 1.3<br>Л 2.1<br>Л 2.2<br>Л 3.1<br>Л 3.2 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену

***Перечень вопросов для подготовки к экзамену***

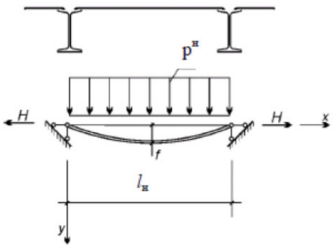
1. Общая характеристика металлоконструкций: области применения, достоинства и недостатки, требования, предъявляемые к металлоконструкциям. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
2. Строительные стали и алюминиевые сплавы: химический состав, свойства. Легирующие добавки, раскислители, вредные примеси. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
3. Методы повышения прочности сталей и сплавов алюминия. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
4. Работа стали под нагрузкой: однократное статическое растяжение и сжатие, сложное напряженное состояние. Многократное нагружение, явление наклепа. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
5. Виды разрушения металлов: вязкое, хрупкое, усталостное. Факторы, способствующие хрупкому и усталостному видам разрушения. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
6. Выбор стали для строительных металлоконструкций. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
7. Сортаменты листового и фасонного проката из стали и сплавов алюминия. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
8. Группы и виды предельных состояний металлоконструкций. Расчетные условия. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
9. Нагрузки и воздействия, нормативные и расчетные нагрузки. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
10. Нормативные и расчетные сопротивления металла, коэффициенты надежности и условий работ. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
11. Общая характеристика соединений, их достоинства и недостатки. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
12. Сварные соединения стыковые и с угловыми швами. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет стыковых и угловых швов. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
13. Болтовые соединения, болты грубой, нормальной и повышенной точности. Высокопрочные болты. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
14. Конструирование, работа под нагрузкой и расчет болтовых соединений. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
15. Стальные балки. Области применения, классификация. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
16. Типы балочных клеток: основные схемы, сравнительная характеристика. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
17. Проектирование прокатных балок: расчетные схемы, определение нагрузок и внутренних усилий, подбор сечения, проверка прочности, общей устойчивости и жесткости. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
18. Проектирование составных балок: расчетная схема, определение нагрузок и внутренних усилий, компоновка поперечного сечения. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
19. Проверка прочности, жесткости, общей устойчивости составной сварной балки, а также местной устойчивости стенки и сжатой полки. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
20. Конструирование и расчет сопряжений и опорных узлов балок.
21. Области применения, классификация центрально-сжатых колонн.
22. Особенности работы металлических колонн на центральное сжатие, критическая нагрузка,

расчетные длины колонн. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
23. Проектирование сплошностенчатых центрально-сжатых колонн: расчетная схема, определение нагрузок и усилий, расчетные длины с учетом условий закрепления и связей по колоннам. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
24. Компоновка рационального сечения сплошной центрально-сжатой колонны из условия равноустойчивости, проверка гибкости, общей и местной устойчивости. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
25. Конструирование сплошной колонны, особенности работы и расчета базы и оголовка колонны. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
26. Проектирование сквозных центрально-сжатых колонн: расчетная схема, определение нагрузок и усилий, расчетные длины с учетом условий закрепления и связей по колоннам. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
27. Приведенная гибкость колонны с учетом типа решетки, компоновка сечения колонны и расстояния между ветвями из условия равноустойчивости. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
28. Проверка устойчивости и гибкости отдельных ветвей и колонны в целом, расчет решетки на условную поперечную силу. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
29. Конструирование сквозной колонны, особенности работы и расчета базы и оголовка колонны.
30. Области применения и классификация ферм. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
31. Определение генеральных размеров ферм, унификация геометрических схем. Определение нагрузок и усилий в стержнях легких и тяжелых ферм. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
32. Проектирование легких ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
33. Расчетные длины стержней ферм, выбор типа поперечного сечения из условия равноустойчивости. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
34. Подбор и проверка сечения, предельная гибкость стержней, оптимальная унификация сечений.
35. Конструирование и работа узлов легких ферм. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
36. Особенности конструирования тяжелых ферм. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
37. Области применения и классификация внецентренно-сжатых колонн. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
38. Особенности работы металлических колонн на внецентренное сжатие, критическая нагрузка и факторы, влияющие на нее, расчетные длины. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
39. Проектирование сплошностенчатых внецентренно-сжатых колонн: расчетная схема, расчетные длины с учетом условий закрепления и связей по колоннам. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
40. Компоновка рационального сечения колонны из условия равноустойчивости, проверка гибкости, общей устойчивости, местной устойчивости стенки и поясов. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
41. Конструирование сплошной колонны, особенности работы и расчета базы и оголовка колонны.
42. Проектирование сквозных внецентренно-сжатых колонн: расчетная схема, расчетные длины с учетом условий закрепления и связей по колоннам. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
43. Приведенная гибкость колонны с учетом типа решетки, компоновка сечений ветвей колонны и расстояния между ветвями. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
44. Проверка устойчивости и гибкости отдельных ветвей и колонны в целом, расчет решетки на поперечную силу. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
45. Конструирование сквозной колонны, особенности работы и расчета базы и оголовка колонны.
46. Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы.
47. Учет при проектировании требований эксплуатации, надежности, долговечности, а также изготовления и монтажа конструкций.
48. Состав каркаса: поперечные рамы, горизонтальные и вертикальные связи, подкрановые конструкции, фахверк. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
49. Компоновка покрытия. Состав и схемы покрытия, стропильные и подстропильные фермы. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
50. Прогонное решение шатра: конструктивные решения, узлы сопряжения прогонов и ферм. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
51. Беспрогонное решение шатра: конструктивные решения, типы кровельных плит и узлы сопряжения с фермами. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
52. Выбор конструктивной схемы, определение генеральных размеров поперечной рамы. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
53. Схемы и назначение связей по покрытию, типы связей, их достоинства и недостатки, расчетные длины, подбор сечения связей. (ОПК-3-З1, ОПК-4-З1, ОПК-6-З1, ПК-1-З1)
54. Схемы и назначение связей по колоннам каркаса, типы связей, их достоинства и недостатки,

расчетные длины, подбор сечения связей. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
55. Основные узлы поперечных рам промышленных зданий. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
56 Действительная работа стального каркаса, определение нагрузок, действующих на каркас (снеговая, ветровая, от грузоподъемных кранов). (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
57. Расчетная схема поперечной рамы каркаса. Определение расчетных усилий в основных сечениях. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
58. Состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций, нагрузки. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
59. Особенности работы и расчета подкрановых балок и ферм. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
60. Проектирование подкрановых балок: компоновка сечения, определение расчетных усилий, проверка прочности, устойчивости, жесткости и выносливости. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
61. Упоры, крановые рельсы и узлы их крепления. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
62. Конструкции торцового и продольного фахверков, особенности работы и расчета. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
63. Конструирование основных узлов фахверка. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
64. Большепролетные покрытия: области применения, основные особенности, типы планировок. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
65. Классификация большепролетных покрытий. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
66. Область применения, классификация, особенности работы и компоновки несущих систем многоэтажных зданий: рамных, связевых, рамно-связевых. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)
67. Особенности определения нагрузок и воздействий. Определение расчетных усилий в элементах каркаса многоэтажного здания. (ОПК-3-31, ОПК-4-31, ОПК-6-31, ПК-1-31)

***Практические задания для подготовки к экзамену***
(ОПК-3-У1, ОПК-4-У1, ОПК-6-У1, ПК-1-У1, ПК-3-У1, ПК-3-У2)

1. Расчет несущего настила
В качестве конструктивного решения выбран стальной настил, шарнирно опертый на второстепенные балки представленном на рисунке.




Стальной настил крепится к балкам с помощью ручной электродуговой сварки и рассчитывается на прочность и жесткость. Сталь для стальных конструкций Ст3кп2, Ст3пс2. Рекомендованную толщину настила выбирают в зависимости от нагрузки, приходящиеся на нее. При нагрузке q<10КН/м$^2$ толщина настила 6-8 мм, при 11<q<20 КН/м$^2$ – 8–10 мм, при 21 <q<30 КН/м$^2$ – 10–12 мм, при q>30КН/м$^2$ – 12–14мм.

2. Рассчитайте балку настила
Толщина настила $t_н$ = 12 мм; шаг балок настила b=1,2м.
Вес 1м$^2$ настила при $t_н$ = 12 мм $g_n$= 0,942 кН/м$^2$

3. Выполните расчёт главной балки
Балочная клетка с шагом балок настила b= 0,9м, толщине настила tн =0,6см и сечении балки настила – двутавр №22.

4. Подобрать сечение прокатных двутавровых балок перекрытия с учетом развития пластических деформаций в материале. Тип балочной клетки упрощенный.
Балки принять по СТО АСЧМ20-93 (тип балок «Б»). Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ). Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$ . Пролет балок – 6м, шаг балок – 4,2 м, материал балок – С245 по ГОСТ 27772-88, нагрузку от собственного веса конструкций перекрытия и временную нагрузку на перекрытие 2,0/0,7 кН/м² (полное/пониженное).

5. Подобрать сечение прокатных двутавровых балок перекрытия с учетом развития пластических деформаций в материале. Тип балочной клетки упрощенный.
Балки принять по СТО АСЧМ20-93 (тип балок «Б»). Район строительства – г. Томск. Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ). Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$ . Пролет балок – 10м, шаг балок – 7,2 м, материал балок – С345 по ГОСТ 27772-88, нагрузку от собственного веса конструкций перекрытия и временную нагрузку на перекрытие 5,0/5,0 кН/м² (полное/пониженное).

6. Подобрать сечение прокатных двутавровых балок перекрытия с учетом развития пластических деформаций в материале. Тип балочной клетки упрощенный.
Балки принять по СТО АСЧМ20-93 (тип балок «Б»). Район строительства – г. Новосибирск. Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ). Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$ . Пролет балок – 10м, шаг балок – 7,2 м, материал балок – С245 по ГОСТ 27772-88, нагрузку от собственного веса конструкций

перекрытия и временную нагрузку на перекрытие 5,0/5,0 кН/м² (полное/пониженное).

7. Подобрать сечение прокатных двутавровых балок перекрытия с учетом развития пластических деформаций в материале. Тип балочной клетки упрощенный.
Балки принять по СТО АСЧМ20-93 (тип балок «Б»). Район строительства – г. Агхангельск. Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ). Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$ . Пролет балок – 6 м, шаг балок – 6 м, материал балок – С245 по ГОСТ 27772-88, нагрузку от собственного веса конструкций перекрытия и временную нагрузку на перекрытие 3,0/1,0 кН/м² (полное/пониженное).

8. Подобрать сечение сварных двутавровых балок перекрытия при упругой работе материала (балка I класса). Тип балочной клетки упрощенный. Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Здание второго уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ). Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$ . Шаг балок – 6м, материал балок – С245 по ГОСТ 27772-88, нагрузка от собственного веса конструкций перекрытия и временная нагрузка на перекрытие – 3,0/1,0 кН/м² (полное/пониженное). Пролет балок принять увеличенным на 6 м по сравнению с заданным значением пролета.

9. Подобрать сечение сварных двутавровых балок перекрытия при упругой работе материала (балка I класса). Тип балочной клетки упрощенный. Район строительства – г. Белгород. Группа конструкций – 2. Здание второго уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ). Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$ . Шаг балок – 4,2м, материал балок – С245 по ГОСТ 27772-88, нагрузка от собственного веса конструкций перекрытия и временная нагрузка на перекрытие – 2,0/0,7 кН/м² (полное/пониженное). Пролет балок принять увеличенным на 6 м по сравнению с заданным значением пролета.

10. Подобрать сечение сварных двутавровых балок перекрытия при упругой работе материала (балка I класса). Тип балочной клетки упрощенный. Район строительства – г. Белгород. Группа конструкций – 2. Здание второго уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ). Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$ . Шаг балок – 4,8 м, материал балок – С345 по ГОСТ 27772-88, нагрузка от собственного веса конструкций перекрытия и временная нагрузка на перекрытие – 3,0/1,0 кН/м² (полное/пониженное). Пролет балок принять увеличенным на 6 м по сравнению с заданным значением пролета.

11. Подобрать сечение сварных двутавровых балок перекрытия при упругой работе материала (балка I класса). Тип балочной клетки упрощенный. Район строительства – г. Белгород. Группа конструкций – 2. Здание второго уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ). Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$ . Шаг балок – 7,2 м, материал балок – С245 по ГОСТ 27772-88, нагрузка от собственного веса конструкций перекрытия и временная нагрузка на перекрытие – 5,0/5,0 кН/м² (полное/пониженное). Пролет балок принять увеличенным на 6 м по сравнению с заданным значением пролета.

12. Подобрать сечение сварных двутавровых балок перекрытия при упругой работе материала (балка I класса). Тип балочной клетки упрощенный. Группа конструкций – 2. Здание второго уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ). Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$ . Шаг балок – 4,8 м, материал балок – С245 по ГОСТ 27772-88, нагрузка от собственного веса конструкций перекрытия и временная нагрузка на перекрытие – 3,0/1,0 кН/м² (полное/пониженное). Пролет балок принять увеличенным на 6 м по сравнению с заданным значением пролета.

13. Подобрать сечение сварных двутавровых балок перекрытия при упругой работе материала (балка I класса). Тип балочной клетки упрощенный. Группа конструкций – 2. Здание второго уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ). Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$ . Шаг балок – 5,4 м, материал балок – С345 по ГОСТ 27772-88, нагрузка от собственного веса конструкций перекрытия и временная нагрузка на перекрытие – 4,0/1,4 кН/м² (полное/пониженное). Пролет балок принять увеличенным на 6 м по сравнению с заданным значением пролета.

14. Подобрать сечение сварных двутавровых балок перекрытия при упругой работе материала (балка I класса). Тип балочной клетки упрощенный. Группа конструкций – 2. Здание второго уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ). Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$ . Шаг балок – 5,4 м, материал балок – С245 по ГОСТ 27772-88, нагрузка от собственного веса конструкций перекрытия и временная нагрузка на перекрытие – 4,0/1,4 кН/м² (полное/пониженное). Пролет балок принять увеличенным на 6 м по сравнению с заданным значением пролета.

15. Подобрать сечение сварных двутавровых балок перекрытия при упругой работе материала (балка I класса). Тип балочной клетки упрощенный. Группа конструкций – 2. Здание второго уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ). Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$ . Шаг балок – 6 м, материал балок – С245 по ГОСТ 27772-88, нагрузка от собственного веса конструкций перекрытия и временная нагрузка на перекрытие – 5,0/1,8 кН/м² (полное/пониженное). Пролет балок принять увеличенным на 6 м по сравнению с заданным значением пролета.

16. Подобрать сечение сварных двутавровых балок перекрытия при упругой работе материала (балка I класса). Тип балочной клетки упрощенный. Группа конструкций – 2. Здание второго уровня ответственности ($\gamma_n = 1{,}0$ ).

Коэффициент условий работы принять $\gamma_c = 1{,}0$. Шаг балок – 6 м, материал балок – С345 по ГОСТ 27772-88, нагрузка от собственного веса конструкций перекрытия и временная нагрузка на перекрытие – 6,0/2,07 кН/м² (полное/пониженное). Пролет балок принять увеличенным на 6 м по сравнению с заданным значением пролета.

17. Рассчитайте соединение встык ручной сваркой двух полос из стали 10Г2С1 толщиной t =12 мм, шириной b = 200 мм на действие растягивающих сил N = 56 т.

18. Какое растягивающее усилие могут выдержать листы из стали Вст3кп2 сечением 250х12 мм, соединенные косым швом встык под углом о $\alpha$ = 45 к оси при ручной сварке?

19. Рассчитайте соединение встык ручной сваркой двутавровой балки № 40 ($A_w$ = 72,6 см$^2$ ; $W_w$ = 953 см$^3$ ) из стали марки Вст3пс6, нагруженной изгибающим моментом Мх = 174 кН·м и поперечной силой Q = 25,2 т.

20. Рассчитайте соединение встык нижнего пояса фермы из труб сечением диаметром 159 мм ($\delta$ = 4,5 мм, А = 21,8 см$^2$ ) из стали марки 15Г2СФ т.о. Растягивающее усилие в поясе N = 72 т.

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине**

Для текущего контроля по дисциплине предусмотрено выполнение 9 домашних заданий следующего содержания (ОПК-3-У1, ОПК-4-У1, ОПК-6-У1, ПК-1-У1, ПК-3-У1, ПК-3-У2):

*Задание 1*

Выполнить сбор нагрузки на 1 м$^2$ покрытия. Состав кровельных слоев выдаёт преподаватель, согласно обозначенного варианта, каждому студенту индивидуально.

*Задание 2*

Выполнить сбор нагрузок на 1 м 2 перекрытия. Состав слоев перекрытия выдаёт преподаватель, согласно обозначенного варианта, каждому студенту индивидуально.

*Задание 3*

Выполнить сбор снеговой нагрузки на ферму. Исходные данные выдаёт преподаватель, согласно обозначенного варианта, каждому студенту индивидуально.

*Задание 4*

Подобрать и проверить прокатное сечение балки офисного здания. Исходные данные выдаёт преподаватель, согласно обозначенного варианта, каждому студенту индивидуально.

*Задание 5*

Подобрать и проверить сварное сечение балки промышленного здания. Исходные данные выдаёт преподаватель, согласно обозначенного варианта, каждому студенту индивидуально.

*Задание 6*

Подобрать и проверить прокатное сечение центрально-сжатой колонны офисного здания. Исходные данные выдаёт преподаватель, согласно обозначенного варианта, каждому студенту индивидуально.

*Задание 7*

Подобрать и проверить сварное сечение в форме двутавра центрально-сжатой колонны промышленного здания. Исходные данные выдаёт преподаватель, согласно обозначенного варианта, каждому студенту индивидуально.

*Задание 8*

Определить угол наклона α косого шва для обеспечения равнопрочности сварного шва и основного металла. Концы шва выведены на технологические планки. Расчет выполнить по предельному состоянию. Исходные данные выдаёт преподаватель, согласно обозначенного варианта, каждому студенту индивидуально.

*Задание 9*

Сконструировать и рассчитать прикрепление к косынке фермы стержня фермы, состоящего из двух швеллеров № (согласно варианту), исходя из условия равнопрочности швов и швеллеров. Узел выполнить из стали Ст. 3. Расчет выполнить по допускаемым напряжениям.

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение курсовой работы «Расчёт балочной клетки рабочей площадки» (ОПК-3-З1, ОПК-3-У1, ОПК-3-В1, ОПК-4-З1, ОПК-4-У1, ОПК-4-В1, ОПК-6-З1, ОПК-6-У1, ОПК-6-В1, ПК-1-З1, ПК-1-У1, ПК-3-У1, ПК-1-В1, ПК-3-У2, ПК-3-В1) в составе:

1. Титульный лист
2. Исходные данные
3. Расчёт плоского настила промышленных площадок.
4. Расчёт балки настила.
5. Расчёт главной балки.
6. Расчёт центральной сжатой колонны.
7. Расчёт оголовка колонны и базы колонны.
8. Заключение.

**5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

По дисциплине, в пятом семестре, предусмотрен экзамен.
Обучающийся допущен к экзамену при условии выполнения ДЗ и выполненной и защищённой курсовой работы.
Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и одного практического задания из установленного перечня вопросов и задачу, изложенных в 5.1.
Экзаменационные билеты хранятся на кафедре и утверждены её заведующим.

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

По курсу предусмотрен экзамен.
Обучающийся допущен к экзамену при условии выполнения ДЗ и выполненной и защищённой курсовой работы.
*Шкала оценивания знаний обучающегося по курсовой работе:*
**Оценка «отлично» -** обучающийся предоставил курсовую работу по ранее согласованной теме и в указанном объеме. При защите курсовой работы показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала. Чертежи выполнены технически грамотно и без помарок.
**Оценка «хорошо»** - обучающийся предоставил курсовую работу по ранее согласованной теме и в указанном объеме. При защите курсовой работы показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал. Чертежи выполнены технически грамотно с допущенными помарками и ошибками.
**Оценка «удовлетворительно»** - обучающийся предоставил курсовую работу по ранее согласованной теме и в указанном объеме. При защите курсовой работы показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике. Чертежи выполнены технически грамотно с большим количеством ошибок.
**Оценка «неудовлетворительно»** - обучающийся предоставил курсовую работу по ранее согласованной теме и в указанном объеме. При защите курсовой работы допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы. Чертежи выполнены технически не грамотно с большим количеством ошибок.
**Оценка «не явка»** – обучающийся на защиту курсового проекта не явился.
*Шкала оценивания знаний обучающегося на экзамене:*
**Оценка «отлично»** - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.
**Оценка «хорошо»** - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.
**Оценка «удовлетворительно»** - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
**Оценка «неудовлетворительно» -** обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.
**Оценка «не явка»** – обучающийся на экзамен не явился.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1 Основная литература

| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|---|---|---|---|---|
| Л 1.1 | Под ред. Г.П. Фетисова | Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | М.: Высшая школа, 2007. |
| Л 1.2 | Бирюлев В.В., Кошин И.И., Крылов И.И. [и др.]. | Проектирование металлических конструкций: Спец. курс: Учебное пособие для вузов | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | Л.: Стройиздат, 1990 |
| Л 1.3 | Краснощёков Ю. В., Заполева М. Ю.. | Основы проектирования конструкций зданий и сооружений : учебное пособие | Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: http://www.iprbookshop.ru/86571.html | Москва : Инфра-Инженерия, 2019. |

#### 6.1.2 Дополнительная литература

| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|---|---|---|---|---|
| Л 2.1 | Рыбаков В.М., Ширшов Ю.В., Чернавский Д.М. | Сварка строительных металлических конструкций: учебник для вузов | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | М.: Стройиздат, 1993. |
| Л 2.2 | Трущев А.Г. | Пространственные металлические конструкции: учебное пособие для вузов | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | М.: Стройиздат, 1983. |

#### 6.1.3 Методические разработки

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Л 3.1 | Лунев Л.А. | Металлические конструкции, включая сварку: учебное пособие по проектированию стального каркаса производственного здания | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | Старый Оскол : СТИ НИТУ «МИСиС», 2012. |
| Л 3.2 | Лунев Л.А. | Основы расчета металлической балки на изгиб: методические указания к практическим работам по дисциплине «Металлические конструкции» | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2014. |
| Л 3.3 | Лунев Л.А. | Металлические конструкции, включая сварку. Расчет балочной клетки промышленной площадки: метод. указания к вып. курсовой работы | НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» | Старый Оскол : СТИ НИТУ «МИСиС», 2013 |

| | |
|---|---|
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** | |
| Э 1 | www.dwg.ru сайт для проектировщиков, инженеров, конструкторов. |
| **6.3. Перечень программного обеспечения** | |
| П 1 | Microsoft Windows |
| П 2 | Microsoft Office |
| П 3 | Google Chrome |
| П 4 | Microsoft Teams |
| П 5 | AutoCAD |
| **6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных** | |
| И 1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU<br>http://elibrary.ru/ |
| И 2 | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации<br>http://docs.cntd.ru/. Открытый доступ. |
| И 3 | Электронный сборник нормативных документов<br>http://www.stroykonsultant.com |
| И 4 | Электронная библиотека НИТУ «МИСИС»<br>http://elibrary.misis.ru |

| **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ** | |
|---|---|
| 7.1 | Учебная аудитория (мультимедийная)<br>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:<br>- комплект мебели для преподавателя,<br>- комплект мебели для обучающихся,<br>- доска аудиторная,<br>-компьютер,<br>- мультимедиа-проектор,<br>- экран,<br>- телевизор. |
| 7.2 | Аудитория №305 Помещение для самостоятельной работы обучающихся<br>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:<br>- комплект мебели для преподавателя,<br>- комплект мебели для обучающихся на 30 посадочных мест,<br>- компьютер – 10шт,<br>- колонки,<br>- веб-камера,<br>- мультимедиа-проектор,<br>- экран.<br>Читальный зал НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»<br>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:<br>- комплект мебели для обучающихся на 44 посадочных места<br>- моноблок – 10 шт,<br>- компьютер.<br>Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

*Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям.*

*Лекционные занятия*

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины.

Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов.

*Организация самостоятельной работы обучающихся*

Самостоятельная работа обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации и её анализ, выполнение домашних заданий, необходимых для выполнения промежуточной аттестации – подготовка реферата и информационного сообщения по выбранной теме в рамках дисциплины. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

*Подготовка к экзамену и выполнение курсовой работы.*

В процессе подготовки к экзамену и выполнению курсовой работы, обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к экзамену и выполнению курсовой работы – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к экзамену и выполнения курсовой работы необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к экзамену и выполнению курсовой работы старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к экзамену и выполнению курсовой работы целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на экзамен и защиту курсовой работыи содержащихся в данной программе.