

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра металлургии цветных
металлов (МЦМ_ХМФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра металлургии цветных
металлов (МЦМ_ХМФ)**

наименование кафедры

Белоусова Н.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОБОРУДОВАНИЕ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЦЕХОВ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Оборудование металлургических цехов

Направление подготовки /
специальность 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская
программа 22.04.02.02 Металлургия
цветных металлов

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ магистерская программа

22.04.02.02 Металлургия цветных металлов

Программу
составили

канд.техн.наук, Доцент, Рюмин Анатолий
Иннокентьевич

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знания структуры металлургического производства, взаимосвязи технологических подразделений предприятий, знаний устройства, принципов работы и основ расчета металлургического оборудования предприятий цветной металлургии на этапе проектирования новых и эксплуатации существующих производств.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины основываются на необходимости формирования у студентов знаний взаимосвязей между технологиями производства цветных металлов и принципами формирования структуры металлургических заводов; основных элементов технологических и аппаратурно-транспортных схем ведущих отечественных и зарубежных металлургических предприятий; принципов работы, конструкции, характеристики основных типов металлургического оборудования, основы технологических расчетов аппаратов; основных требований к металлургическим производствам и оборудованию с точки зрения выполнения технологических задач в совокупности с надежностью, оптимальными энергозатратами, безопасностью труда и охраной окружающей среды.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| | |
|---|---|
| ПКО-7:Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования | |
| Уровень 1 | Знать возможные нарушения технологии и неисправности оборудования металлургического производства. Статистическую обработку данных |
| Уровень 1 | Уметь устанавливать основные требования к технологическому оборудованию. Анализировать нормативные требования к процессам и объектам металлургического производства. Оценивать вероятность отказа работы и сокращения срока службы оборудования. |
| Уровень 1 | Владеть выявлением возможных направлений модернизации техники и возможностей модернизации оборудования. Применение методов математической статистики для анализа работоспособности технологического оборудования и устойчивости технологических процессов |
| ПКО-8:Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных | |

| | |
|--|--|
| материалов | |
| Уровень 1 | Знать технологические процессы и оборудование металлургического производства, контролируемые нормы расхода сырья и сопутствующих материалов |
| Уровень 1 | Уметь решать задачи, относящиеся к технологии и оборудованию, сырью и расходным материалом |
| Уровень 1 | Владеть контролем производственных требований в технологии, при эксплуатации оборудования, расходе сырья и сопутствующих материалов |
| ПК-7:Способен выполнять работу по стандартизации, подготовке и проведению сертификации процессов, оборудования и материалов | |
| Уровень 1 | Знать требования, предъявляемые к поверке . Основы метрологии |
| Уровень 1 | Уметь применять в отчетах метрологические требования, относящиеся к инструментам и оборудованию, результатам исследований, в соответствии с нормами, установленными в стандартах |
| Уровень 1 | Владеть оформлением результатов исследований и отчетов требованиям стандартов |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Оборудование металлургических цехов" является дисциплиной по выбору и изучается в 3 семестре. Перечень основных дисциплин и их разделов (тем), усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины:

- Математика,
- Химия.

Знания, полученные в данном курсе, используются при выполнении научно-исследовательских работ и магистерских диссертаций.

1.5 Особенности реализации дисциплины Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | Семестр |
|--|--|----------------|
| | | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 5 (180) | 5 (180) |
| Контактная работа с преподавателем: | 1 (36) | 1 (36) |
| занятия лекционного типа | 0,22 (8) | 0,22 (8) |
| занятия семинарского типа | | |
| в том числе: семинары | | |
| практические занятия | 0,78 (28) | 0,78 (28) |
| практикумы | | |
| лабораторные работы | | |
| другие виды контактной работы | | |
| в том числе: групповые консультации | | |
| индивидуальные консультации | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | | |
| групповые занятия | | |
| индивидуальные занятия | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 3 (108) | 3 (108) |
| изучение теоретического курса (ТО) | | |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) | | |
| реферат, эссе (Р) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | Нет |
| курсовая работа (КР) | Нет | Нет |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 1 (36) | 1 (36) |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа | | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|---|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|-------------------------|
| | | | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Специфика металлургических предприятий во взаимосвязи с типами перерабатываемого сырья и решаемыми технологическим и задачами | 1 | 0 | 0 | 8 | |
| 2 | Формирование аппаратурно-транспортных схем основных российских и зарубежных предприятий, производящих цветные и благородные металлы | 1 | 0 | 0 | 8 | |

| | | | | | | |
|---|--|-----|---|---|----|--|
| 3 | Классификация металлургического оборудования. Основные требования, предъявляемые к металлургическому оборудованию с точки зрения обеспечения стабильной и качественной работы переделов производства металлов из минерального и вторичного сырья | 1 | 0 | 0 | 5 | |
| 4 | Оборудование подготовки сырья к металлургической переработке | 1 | 4 | 0 | 7 | |
| 5 | Оборудование пирометаллургической переработки минерального и вторичного сырья | 1 | 9 | 0 | 18 | |
| 6 | Оборудование гидрометаллургической переработки минерального и вторичного сырья | 1 | 9 | 0 | 18 | |
| 7 | Общезаводское и общецеховое оборудование | 0,5 | 2 | 0 | 16 | |
| 8 | Организация централизованной газоочистки на предприятиях цветной металлургии | 1 | 2 | 0 | 14 | |

| | | | | | | |
|-------|---|------|----|---|-----|--|
| 9 | Организация водооборота на предприятиях цветной металлургии | 0,25 | 2 | 0 | 8 | |
| 10 | Организация внутривозовского транспорта | 0,25 | 0 | 0 | 6 | |
| Всего | | 8 | 28 | 0 | 108 | |

3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|--|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | Специфика металлургических предприятий во взаимосвязи с типами перерабатываемого сырья и решаемыми технологическими задачами | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | Формирование аппаратурно-транспортных схем основных российских и зарубежных предприятий, производящих цветные и благородные металлы | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | Классификация металлургического оборудования. Основные требования, предъявляемые к металлургическому оборудованию с точки зрения обеспечения стабильной и качественной работы переделов производства металлов из минерального и вторичного сырья | 1 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|----|--|------|---|---|
| 4 | 4 | Оборудование подготовки сырья к металлургической переработке | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | Оборудование пирометаллургической переработки минерального и вторичного сырья | 1 | 0 | 0 |
| 6 | 6 | Оборудование гидromеталлургической переработки минерального и вторичного сырья | 1 | 0 | 0 |
| 7 | 7 | Общезаводское и общецеховое оборудование | 0,5 | 0 | 0 |
| 8 | 8 | Организация централизованной газоочистки на предприятиях цветной металлургии | 1 | 0 | 0 |
| 9 | 9 | Организация водооборота на предприятиях цветной металлургии | 0,25 | 0 | 0 |
| 10 | 10 | Организация внутризаводского транспорта | 0,25 | 0 | 0 |
| Итого | | | 8 | 0 | 0 |

3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|--|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 4 | Выбор типа дробильного оборудования в зависимости от производственных целей. Расчет основных параметров дробилки (щековой, конусной, валковой). Составление аппаратурно-транспортной схемы отделения шихтоподготовки | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|
| 2 | 4 | Расчет основных технических и технологических параметров барабанной сушилки. Формирование схемы сушильного отделения | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 5 | Расчет параметров печи кипящего слоя. Схема цепи аппаратов обжигового отделения | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 5 | Расчет параметров шахтной печи. Схема цепи аппаратов плавильного отделения | 2 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | Общие принципы расчетов параметров печей для автогенных плавок (жидкой ванны, взвешенной плавки, конвертирования) и построения аппаратурных схем соответствующих переделов | 3 | 0 | 0 |
| 6 | 5 | Составление аппаратурно-транспортной схемы электропечного отделения (рудно-термические печи). Особенности расположения оборудования в плавильном цехе | 2 | 0 | 0 |
| 7 | 6 | Расчет реактора с механическим перемешиванием пульпы | 2 | 0 | 0 |
| 8 | 6 | Расчет автоклава | 2 | 0 | 0 |
| 9 | 6 | Расчет оборудования отделения сгущения и фильтрации пульп. Формирование аппаратурно-транспортной схемы гидрометаллургического отделения | 3 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|--|----|---|---|
| 10 | 6 | Расчет оборудования отделения электролиза растворов. Формирование аппаратурно-транспортной схемы электролизного отделения | 2 | 0 | 0 |
| 11 | 7 | Расчет трубопроводов для внутрицехового водооборота. Выбор насосного оборудования, обеспечивающего заданную производительность по растворам и пульпам. Расчет промежуточных емкостей-сборников растворов | 2 | 0 | 0 |
| 12 | 8 | Принципы формирования схем пылеулавливания для различных технологических переделов. Определение основных технологических параметров для рационального выбора пылеулавливающего оборудования. Правила размещения оборудования газоочистки | 2 | 0 | 0 |
| 13 | 9 | Составление общей аппаратурно-транспортной схемы металлургического предприятия (гидрометаллургическая и пирометаллургическая технологии) | 2 | 0 | 0 |
| Всего | | | 28 | 0 | 0 |

3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| Всего | | | | | |

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|----------------------------------|---|-----------------------|
| Л1.1 | Олейникова Н. В. | Оборудование металлургических заводов: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 110200 «Металлургия цветных металлов»] | Красноярск: СФУ, 2012 |
| Л1.2 | Олейникова Н. В., Марченко Н. В. | Оборудование металлургических заводов: учеб.-метод. пособие для практич. работы [для студентов спец. «Металлургия цветных металлов»] | Красноярск: СФУ, 2012 |

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| 6.1. Основная литература | | | |
|--------------------------------|--|--|---|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Набойченко С. С., Агеев Н. Г., Дорошкевич А. П., Жуков В. П., Елисеев Е. И., Карелов С. В., Лебедь А. Б., Мамяченков С. В., Набойченко С. С. | Процессы и аппараты цветной металлургии: учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Металлургия" | Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ, 2005 |
| 6.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Кайтмазов Н. Г. | Производство металлов за Полярным кругом: технологическое пособие для инженерно-технических работников, специалистов, рабочих структурных подразделений Заполярного филиала ОАО "ГМК "Норильский никель" и широкого круга заинтересованных читателей | Норильск: Антей лимитед, 2007 |

| | | | |
|-------|---|--|---|
| Л2.2 | Набойченко С. С., Шнеерсон Я. М., Калашникова М. И., Чугаев Л. В., Набойченко С. С. | Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов: Том 1 | Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ, 2008 |
| Л2.3 | Набойченко С. С., Шнеерсон Я. М., Калашникова М. И., Чугаев Л. В., Набойченко С. С. | Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов: Том 2 | Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ, 2009 |
| Л2.4 | Набойченко С. С., Шнеерсон Я. М., Калашникова М. И., Чугаев Л. В., Набойченко С. С. | Автоклавная гидрометаллургия цветных металлов: Том 3 | Екатеринбург: Уральский технический университет - УПИ, 2009 |
| Л2.5 | Притыкин Д. П. | Механическое оборудование заводов цветной металлургии: Ч. 1. Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов: в 3-х ч. : учебник для вузов | Москва: Металлургия, 1988 |
| Л2.6 | Кохан Л. С., Сапко А. И., Жук А. Я. | Механическое оборудование заводов цветной металлургии: Ч. 2. Механическое оборудование цехов для производства цветных металлов: в 3-х ч. : учебник для вузов | Москва: Металлургия, 1988 |
| Л2.7 | Королев А. А., Навроцкий А. Г., Вердеревский В. А., Кохан Л. С., Соколова О. В. | Механическое оборудование заводов цветной металлургии: Ч. 3. Механическое оборудование цехов по обработке цветных металлов: в 3-х ч. : учебник для вузов | Москва: Металлургия, 1989 |
| Л2.8 | Басов А. И. | Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов: учебник для техникумов цветной металлургии: допущено Управлением кадров и учебных заведений Министерства цветной металлургии СССР? | Москва: Металлургия, 1984 |
| Л2.9 | Донченко А. С., Донченко В. А. | Справочник механика рудообогатительной фабрики: справочное издание | Москва: Недра, 1986 |
| Л2.10 | Набойченко С. С., Юнь А. А. | Расчеты гидрометаллургических процессов: учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия" и специальности "Металлургия цветных металлов" | Москва: МИСиС, 1995 |

| | | | |
|-------------------------------------|---|--|--|
| Л2.1 1 | Гудима Н. В., Шейн Я. П. | Краткий справочник по металлургии цветных металлов | Москва: Металлургия, 1975 |
| Л2.1 2 | Уткин Н. И. | Производство цветных металлов | Москва: Интермет инжиниринг, 2004 |
| Л2.1 3 | Худяков И. Ф., Дорошкевич А. П., Карелов С. В. | Металлургия вторичных тяжелых цветных металлов: учебник для вузов по специальности "Металлургия цветных металлов" и "Металлургия вторичных цветных металлов" | Москва: Металлургия, 1987 |
| Л2.1 4 | Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А. М. | Общая металлургия: Учебник для студ. вузов | Москва: ИКЦ "Академкни га", 2005 |
| Л2.1 5 | Старк С. Б. | Газоочистные аппараты и установки в металлургическом производстве: учебник | Москва: Металлургия, 1990 |
| Л2.1 6 | Басов А.И., Ельцев Ф. П. | Справочник механика заводов цветной металлургии: справочное издание | Москва: Металлургия, 1981 |
| Л2.1 7 | Гудима Н. В. | Технологические расчеты в металлургии тяжелых цветных металлов: учеб. пособие для техникумов цв. металлургии | Москва: Металлургия, 1977 |
| Л2.1 8 | Смолдырев А. Е. | Гидро- и пневмотранспорт в металлургии: техника и технология, инженерные расчеты | Москва: Металлургия, 1985 |
| 6.3. Методические разработки | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Олейникова Н. В. | Оборудование металлургических заводов: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 110200 «Металлургия цветных металлов»] | Красноярск: СФУ, 2012 |
| Л3.2 | Олейникова Н. В., Марченко Н. В. | Оборудование металлургических заводов: учеб.-метод. пособие для практич. работы [для студентов спец. «Металлургия цветных металлов»] | Красноярск: СФУ, 2012 |

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| | | |
|----|---|---|
| Э1 | архив журнала «Известия вузов. Цветная металлургия» | http://www.kalvis.ru/katalog-izdaniy/zhurnalyi/izvestiya-vuzov-czvetnaya-metallurgiya/ |
| Э2 | архив журнала «Обогащение руд» | http://rudmet.ru/catalog/journals/2/ |
| Э3 | архив журнала "Non-ferrous Metals" | http://rudmet.ru/catalog/journals/9/ |
| Э4 | архив журнала «Металлургическое производство и технологии» | http://rudmet.ru/catalog/journals/11/ |

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретические представления студент получает в результате изучения курса лекций и самостоятельной работы над литературными источниками (учебниками, учебными пособиями, периодическими изданиями). Теоретические представления закрепляются в процессе выполнения домашних заданий.

Практические навыки студентом приобретаются в ходе проведения практических занятий, рекомендованных программой.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация является совокупностью данных по успешности выполнения студентом требований ФГОС ВПО, учебного плана, примерной учебной программы и включает:

- посещение лекционных, практических занятий;
- своевременную сдачу домашних заданий в соответствии с предоставленным преподавателем графиком выполнения домашних работ;

В ходе изучения дисциплины студенты выполняют домашние задания по темам, рассматриваемым на практических занятиях. Задания и варианты исходных данных выдаются преподавателем на каждом практическом занятии.

Аудиторная (контактная) работа с преподавателем проводится в рамках лекционных и практических занятий. Вне аудитории студенты самостоятельно осуществляют подготовку опорных конспектов по вопросам тематического плана дисциплины, подготовку выступлений по результатам расчетной работы (докладов с презентациями).

Виды самостоятельной работы:

- подготовка опорных конспектов, схем, таблиц;
- работа над презентацией.

В рамках реализации дисциплины предусмотрено:

- теоретическое обучение - изучение лекционного материала, учебной литературы, научных статей; знакомство с методологическими положениями по основным разделам дисциплины, периодическими статистическими изданиями и ежегодниками, нормативно-правовыми документами и актами;

- практическое обучение – выполнение расчетных заданий, выступление с докладами с предоставлением презентационных материалов;

- письменный и устный опрос - проверка знаний по темам курса и при завершении изучения каждого из разделов дисциплины

Для полного и своевременного освоения темы студент должен

изучить лекционный материал и соответствующую теме литературу до семинарского занятия по этой теме.

Самостоятельная работа студентов, помимо освоения теоретического материала, включает выполнение индивидуальных заданий в форме подготовки докладов. Доклады могут быть подготовлены отдельным студентом или в малых группах (2-3 человека). Каждый доклад должен быть объемом не менее 0,5 п.л. (12-15 стр.) с презентацией в количестве не менее 15 слайдов. Тема определяется по выбору студента (группы студентов) при согласовании с ведущим преподавателем. Задание выдается ведущим преподавателем на предшествующем практическом занятии. Сдача доклада происходит в виде выступления на семинарском занятии перед ведущим преподавателем и группой. Длительность выступления – 7 минут. Доклад оформляется в виде печатного документа в соответствии с действующими в СФУ стандартами оформления документов учебной деятельности.

Для проверки знаний и компетенций по темам в каждом разделе курса студентам предлагаются контрольные вопросы. Результирующая оценка знаний студента по каждому из разделов дисциплины складывается на основе обобщения оценок текущей работы студента и итогового контроля с учетом определенных весовых коэффициентов. Формами текущего контроля по каждому модулю являются следующие виды работ:

- работа студента в аудитории в течение семинарских занятий;
- выполнение домашней работы;
- выполнение индивидуальных и групповых заданий;
- контрольная работа по темам.

Выполнение расчетно-графических работ связано обоснованием технологической схемы, формированием аппаратурно-транспортной схемы, расчетом сквозных потерь и извлечений целевого компонента, а также расчетом расходов энергетических и материальных ресурсов конкретного металлургического процесса или технологии.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

| | |
|-------|--|
| 9.1.1 | Каждый обучающийся в течение всего периода обучения по дисциплине обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Университета. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, и отвечают техническим требованиям организации, как на территории Университета, так и вне ее. |
| 9.1.2 | Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает: |
| 9.1.3 | - доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах; |
| 9.1.4 | - фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы; |
| 9.1.5 | - проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; |
| 9.1.6 | - формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса; |
| 9.1.7 | - взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет. |

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

| | |
|-------|---|
| 9.2.1 | 1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]: Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. – Режим доступа http://window.edu.ru/ . |
| 9.2.2 | 2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 22 млн научных статей и публикаций. – Режим доступа http://elibrary.ru . |

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» имеет специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.