

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



С. В. Шидловский

«27» августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Материаловедение и технологии

Направление подготовки

27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль) подготовки:

«Управление качеством в производственно-технологических системах»

Форма обучения

Заочная

Квалификация

Бакалавр

Программу составил(и)

Малеткина Татьяна Юрьевна,
доцент кафедры управления инновациями
факультета инновационных технологий,
кандидат физико-математических наук



ПОДПИСЬ

Рецензент (ы)

Левашкин Андрей Гениевич,
доцент кафедры управления инновациями
факультета инновационных технологий,
кандидат физико-математических наук



ПОДПИСЬ

Руководитель ООП

Сыряжкин Владимир Иванович,
заведующий кафедрой управления качеством
факультета инновационных технологий,
доктор технических наук



ПОДПИСЬ

Преподаватели: *Малеткина Татьяна Юрьевна*, доцент кафедры управления инновациями факультета инновационных технологий, кандидат физико-математических наук

Рабочая программа дисциплины является обязательным приложением к основной образовательной программе «Управление качеством в производственно-технологических системах» и разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством (Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 февраля 2016 г. № 92).

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета инновационных технологий (УМК ФИТ ТГУ) № 17 от 28.04.2021 года.

1. Код и наименование дисциплины

Б1.В.01 Материаловедение и технологии

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Материаловедение входит в Блок 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть учебного плана ООП «Управление качеством в производственно-технологических системах» по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством. Дисциплины, относящиеся к вариативной части, определяют, в том числе, направленность программы и являются обязательными для изучения.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

3 курс 5,6 семестры.

4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть).

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у учащихся в результате изучения таких дисциплин, как «Физика».

Формируемые в процессе изучения дисциплины компетенции являются основой для изучения дисциплин: «Промышленные технологии и инновации».

5. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (5 семестр)	Трудоемкость в академических часах (6 семестр)
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	12,85	14,3
Лекции (Л):	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	-
Лабораторные работы (Лаб)	-	8
Иная контактная работа во время теоретического обучения (Крто):	0,6	-
Групповые и (или) индивидуальные консультации	0,6	
Зачет	0,25	
Иная контактная работа во время экзаменационной сессии (Кратт):	-	2,3
Групповая консультация перед экзаменом		2
Экзамен		0,3
Самостоятельная работа обучающегося	95,15	87
Подготовка к экзамену (контроль)	-	6,7
Вид промежуточно аттестации	зачет	экзамен

6. Формат обучения

Очный, с применением электронного обучения в системе «Электронный универси-

тет – MOODLE»:

3 семестр – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=32468>

4 семестр – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1438>

7. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i>	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2, I уровень Способность применять знание этапов жизненного цикла изделия, продукции или услуги	З (ПК-9) – I Знать: основные группы конструкционных материалов; основные характеристики механических и физических свойств материалов; связь между структурой и свойствами материалов; иметь представление о базовых технологиях производства изделий из материалов, операциях, составляющих технологический процесс изготовления изделия, знать основные нормативные документы на материалы и технологии, необходимые для описания жизненного цикла изделия, а также первичные способы контроля качества У(ПК-9) – I Уметь: читать обозначение материалов; устанавливать зависимость между составом, строением и свойствами материалов; составить последовательность операций технологического процесса изготовления изделия В (ПК-9) – I Владеть: навыками работы со справочной литературой, электронными ресурсами и нормативно-технической документацией; методами макроанализа при контроле качества изделий, навыками анализа основных этапов технологических процессов при производстве изделий и их связи с качеством продукции

8. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

8.1. Общая структура дисциплины учебных видов деятельности

№ п/п	Наименование разделов и (или) тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			СРС (час.)	Иная работа (час.)
			Лекции (час.)	Практические занятия (час.)	Лабораторные работы (час.)		
1.	Раздел 1. Технологические основы производства материалов и изделий						
2.	Тема 1.1 Металлургическое производство	15,5	0,5	2		13	
3.	Тема 1.2 Обработка металлов давлением	14,5	0,5	1		13	
4.	Тема 1.3 Литейное производство	16,5	0,5	2		14	
5.	Тема 1.4 Сварочное производство	14,5	0,5	1		13	
6.	Тема 1.5 Технологические основы производства деталей методами размерной обработки	17,5	0,5	2		15	
7.	Тема 1.6 Технологические основы производства материалов на полимерной основе	15,15	1			14,15	
8.	Тема 1.7 Порошковые технологии	13,5	0,5			13	
	Групповые и (или) индивидуальные консультации во время теоретического обучения	0,6					0,6
	Зачёт	0,25					0,25
	Итого в 5 семестре:	108	4	8	-	95,15	0,85
9.	Раздел 2 Материаловедение						
10.	Тема 2.1 Металлы и сплавы	28	1		6	21	
11.	Тема 2.2 Полимеры и материалы на их основе	26	1		2	23	
12.	Тема 2.3 Керамические материалы и стекло	23	1			22	
13.	Тема 2.4 Материалы со специальными свойствами	22	1			21	

	Подготовка к экзамену	6,7					6,7
	Контактная работа во время экзаменационной сессии	2,3					2,3
	Итого во 6 семестре:	108	4	-	8	87	9

8.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Технологические основы производства материалов и изделий

Тема 1.1. Металлургическое производство

Металлургическое производство. Чёрная металлургия. Подготовка руд к плавке. Исходные материалы. Выплавка чугуна в доменных печах. Продукты доменного производства. Выплавка стали. Металлургические процессы. Выплавка в мартеновской печи и в кислородных конвертерах. Выплавка в электрических и индукционных печах. Разливка стали.

Тема 1.2. Литейное производство

Основные понятия и их определения. Технологические основы литейного производства. Литейные материалы и их свойства. Литьё в песчаные формы. Специальные способы литья. Обеспечение технологичности литых деталей.

Тема 1.3. Обработка металлов давлением

Физико-механические основы обработки металлов давлением. Особенности технологического процесса и оборудование для обработки давлением. Нагрев металла для обработки давлением и нагревательные устройства. Получение машиностроительных профилей прокаткой, волочением и прессованием. Получение машиностроительных заготовок ковкой, объёмной и листовой штамповкой.

Тема 1.4. Сварочное производство

Сварка металлов. Физико-механические основы образования сварного соединения. Свариваемость. Классификация способов сварки. Сварочные материалы. Термические виды сварки, их физическая сущность, режимы и особенности применения. Термомеханические и механические методы сварки, их физическая сущность и особенности применения. Напряжения и деформации в сварных соединениях. Контроль качества сварных соединений. Нанесение износостойких и жаропрочных покрытий. Наплавка.

Тема 1.5. Технологические основы производства деталей методами размерной обработки

Физико-механические основы обработки конструкционных материалов резанием. Общие сведения и характеристика процессов резания. Движения в процессе резания. Формообразование поверхностей. Классификация металлорежущих станков. Обеспечение показателей качества деталей в процессе резания.

Тема 1.6. Технологические основы производства материалов на полимерной основе

Основные принципы производства полимерных изделий, основные технологии получения пластмасс и изделий из них. Зависимость выбора способа получения от назначения материала, вида наполнителя и вида полимера. Технология получения газонаполненных полимерных материалов. Основные технологии получения композиционных материалов на полимерной основе.

Тема 1.7 Порошковые технологии

Основные способы получения порошков. Порошковые технологии получения изделий из металлов и неметаллов.

№ п/п	Темы практических занятий Раздела 1
1.	Составление схемы технологического процесса получения листового проката
2.	Составление схемы технологического процесса получения сортового проката

3.	Контроль качества отливок
4.	Типы сварных соединений и швов. Макроанализ сварных швов
5.	Обозначения сварных швов на чертежах
6.	Составления операционной карты контактной сварки арматурной сетки
7.	Токарная обработка материалов
8.	Сверлильная обработка материалов
9.	Фрезерная обработка материалов

Раздел 2. Материаловедение

Тема 2.1 Металлы и сплавы

Строение металлов и сплавов; диаграммы состояния сплавов; термическая обработка; химико-термическая обработка: классификация и обозначение металлов и сплавов; сплавы на основе железа; сплавы цветных металлов; дефекты и механизмы пластической деформации.

Тема 2.2 Полимеры и материалы на их основе

Структура и свойства полимеров. Упаковка молекул полимеров и стеклование. Механические свойства. Природные и синтетические полимеры. Пластмассы и другие материалы на основе полимеров.

Тема 2.3 Керамические материалы и стекло

Типы керамических материалов и стекла. Структура, микроструктура и свойства керамических материалов. Механические свойства и области применения керамики.

Тема 2.4. Материалы со специальными свойствами

Материалы с особыми физическими свойствами; материалы с особыми тепловыми свойствами; материалы с особыми электрическими свойствами; материалы для режущих и измерительных инструментов; материалы для обработки давлением.

№ п/п	Темы лабораторных занятий Раздела 2
1.	Механические свойства металлов и сплавов и методы их определения
2.	Общая классификация и обозначение металлов и сплавов
3.	Диаграммы состояний
4.	Изучение микроструктуры сталей
5.	Изучение микроструктуры чугунов
6.	Влияние температуры нагрева на структуру и свойства закаленной стали
7.	Классификация и свойства композиционных материалов

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методическое обеспечение по дисциплине включает:

- комплект презентаций
- конспекты лекций, написанные обучающимся
- учебную (основную и дополнительную) литературу
- методические указания по освоению дисциплины
- методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ
- рабочая тетрадь для записи лекций, практических занятий и отчетов лабораторных работ

- комплект оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся;
- критерии оценки знаний, умений, навыков, практического опыта по всем видам контроля знаний у обучающихся.

9.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программа дисциплины предусматривает контактную работу (аудиторная, внеаудиторная) и самостоятельную работу обучающихся.

Аудиторная контактная работа обучающихся – это работа обучающихся по освоению дисциплины, выполняемая в учебных помещениях НИ ТГУ (аудиториях, лабораториях, компьютерных классах и т.п.) при непосредственном участии преподавателя, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, согласно расписанию учебных занятий и экзаменационной сессии.

По дисциплине предусмотрены следующие основные виды аудиторной контактной работы: лекции, практические и лабораторные занятия. К аудиторной контактной работе также относится контактная работа во время аттестации (Кратг), в которую входит консультация перед экзаменом, сдача экзамена.

Внеаудиторная контактная работа - контактная работа в период теоретического обучения (Крто), в которую входят групповые и/или индивидуальные консультации обучающихся во время теоретического обучения, сдача зачета.

Изучать курс рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в рабочей программе. Все темы взаимосвязаны и позволяют студентам постепенно осваивать теорию и практику.

Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На лекциях излагается основной теоретический материал курса. На первой лекции лектор предупреждает студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс. Лекции проходят в очном формате и с применением дистанционных образовательных технологий посредством технологии организации онлайн-встреч (вебинаров) и совместной работы в режиме реального времени через Интернет в электронном университете «Moodle».

Практические и лабораторные занятия

Практические занятия предусматривают закрепление основных теоретических вопросов данной дисциплины и формирование умений и навыков, необходимых для анализа и интерпретации различного рода информации. Задания подобраны так, чтобы охватить как можно больше вопросов, что способствует более глубокому усвоению пройденного материала. Особое внимание уделяется практической направленности предлагаемых задач, развитию и совершенствованию способностей представлять результаты своей работы, логически аргументированно обосновывать свою позицию.

Решение практических задач сводится к следующей последовательности выполнения действий: полное и четкое выяснение условия; уточнение знаний и практического опыта, на основе которых может быть решена задача; составление плана решения.

Примерная схема решения задачи:

- а) что дано (сущность анализируемого действия, процесса, явления);

- б) что известно и в какой степени известное может помочь решению поставленной задачи;
- в) гипотезы решения;
- г) методы решения;
- д) способы предупреждения ошибок;
- е) выводы и предложения.

Самостоятельная работа

Учебный процесс в высшем учебном заведении в значительной степени строится на самостоятельной работе студентов, без которой трудно в полной мере овладеть сложным программным материалом и научиться в дальнейшем постоянно совершенствовать приобретенные знания и умения.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) и материально-технических ресурсов НИ ТГУ. ЭИОС университета для выполнения самостоятельной работы студента включает: электронный университет «MOODLE», сайт научной библиотеки ТГУ.

Выполнение самостоятельной работы студентом усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемой дисциплине и позволяет повысить готовность студентов к аттестации по дисциплине.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию в часы аудиторной работы. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия и предполагает:

- изучение лекций и качественную подготовку ко всем видам учебных занятий;
- изучение основной и дополнительной литературы по предмету, использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет;
- выполнение индивидуальных заданий по курсу;

- подготовку отчетов по лабораторным и практическим работам;
- подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов проходит в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просмотреть основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- выполнить индивидуальные задания по указанию преподавателя.

Правила самостоятельной работы с литературой: при работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил. Правильный подбор литературы рекомендуется преподавателем и приводится в п. 11.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая в тетради все выкладки и тезисы (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект. Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые понятия и положения. Такой лист помогает запомнить основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения: первичное и вторичное. Первичное - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения. Задача вторичного чтения - полное усвоение смысла прочитанного в целом (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым). Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя теоретических знаний и практических навыков.

Если во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. Групповые и(или) индивидуальные консультации про-

водятся по расписанию. Расписание консультаций можно уточнить у преподавателя либо на кафедре, а также в электронном курсе в «Moodle».

В процессе изучения дисциплины предусмотрены несколько форм контроля. Оценка знаний, умений и навыков деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Итоговая оценка по дисциплине определяется по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,5 * O_{\text{накопленная}} + 0,5 * O_{\text{итогового контроля}},$$

где $O_{\text{накопленная}}$ – средняя арифметическая оценка, состоящая из оценок, накопленных за прохождение текущего контроля и выполнение практических и лабораторных работ;

$O_{\text{итогового контроля}}$ – оценка итогового контроля. Проставляется за прохождение контрольного испытания (сдача экзамена) в форме в устной форме по билетам, которые содержат два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Оценка ставится по пятибалльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы.

Текущий контроль в 3 семестре включает в себя - контрольную точку 1 и контрольную точку 2. Контрольная точка 1 по разделу 1 проводится в середине семестра учитывает выполнение в следующих пунктов:

- тестовые задания по темам 1.1-1.4,
- посещаемость,
- выполнение и сдачу отчета по практическим работам 1-4.

Контрольная точка 2 по разделу 1 проводится в конце семестра и учитывает выполнение следующих пунктов:

- тестовые задания по темам 1.5-1.7,
- посещаемость,
- выполнение и сдачу отчета по практическим работам 5-9.

Текущий контроль в 4 семестре включает в себя - контрольную точку 1 и контрольную точку 2. Контрольная точка 1 по разделу 2 проводится в середине семестра учитывает выполнение в следующих пунктов:

- тестовые задания по теме 2.1,
- посещаемость,
- выполнение и сдачу отчета по лабораторным работам 1-4.

Контрольная точка 2 по разделу 2 проводится в конце семестра и учитывает выполнение следующих пунктов:

- тестовые задания по темам 2.2 – 2.4,
- посещаемость,
- выполнение и сдачу отчета по лабораторным работам 5-7.

Методические рекомендации по выполнению всех форм текущего контроля представлены в Фонде оценочных средств.

При подготовке к зачёту и экзамену вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них

разобраться. Владеть навыками, полученными на практических занятиях.

10. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Форма промежуточной аттестации: зачёт, экзамен.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений создан фонд оценочных средств по дисциплине, включающий оценочные и методические материалы, позволяющие оценивать знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

Типовые контрольные задания, используемые для оценки результатов обучения и характеризующие этапы формирования соответствующих компетенций, представлены в фонде оценочных средств.

Карты компетенций и критерии оценивания представлены в Фонде оценочных средств.

11. Ресурсное обеспечение

Литература и учебно-методическое обеспечение

1. Технологии и материаловедение. Модуль 1: электронное учебное пособие / соавтор Т.Ю. Малеткина, Томский гос. ун-т, обновл. В 2022 г, URL: <http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1438>
2. Технологии и материаловедение. Модуль 2: электронное учебное пособие / соавтор Т.Ю. Малеткина, Томский гос. ун-т, обновл. В 2022 г, URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=3537>
3. Материаловедение и технология обработки материалов: Учебное пособие / Третьяков А., Тарасенко Л; М: МГТУ им. Баумана, 2014, 544 с.
4. Материаловедение : учебное пособие для вузов : [для студентов не машиностроительных специальностей вузов] / В. В. Плошкин; Москва : Юрайт , 2013, 463 с. – Режим доступа ЭБС Юрайт: URL: <https://www.biblio-online.ru/book/116FFA5D-51A8-4B3A-96D4-86E3E19EA840>

Дополнительная литература:

1. Конструкционные материалы. Полный курс. Учебное пособие / М. Эшби, Д. Джонс – Перевод 3-го английского издания – Долгопрудный: Изд. Дом «Интеллект», 2010. – 627 с.
2. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухарин и др.; Под ред. А.М. Дальского. – Издательство: «Машиностроение», 2004, 448 с.

11.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, в т.ч. информационные справочные системы

Интернет-ресурсы

1. Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434496>

Базы данных и информационно-справочные системы

- ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>.
- ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>.
- ЭБС ZNANIUM.com <https://znanium.com/>.

Описание материально-технической базы

Образовательный процесс по дисциплине обеспечивается в специальных помещениях:

учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов; групповых и индивидуальных консультаций; проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

помещения для самостоятельной работы;

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, комплекты учебной мебели для обучающихся, маркерная доска и (или) доска флипчарт), оборудованы и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Оборудование и технические средства обучения

Для проведения лекционных занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием и доступ в Интернет.

Для проведения практических занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная раздаточным материалом в форме отливок, образцов сварных соединений, набором инструментов для размерной обработки, лупами, линейками, набором образцов композиционных материалов, набором образцов материалов металлургического производства, комплектом методических указаний.

Для проведения лабораторных работ по дисциплине необходима аудитория, оборудованная микроскопом металлографическим, комплектом образцов для микроанализа, комплектом образцов пластмасс и композитов на основе полимеров, комплектом методических указаний к каждой лабораторной работе.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивающие доступ к электронной образовательной среде НИ ТГУ.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Для проведения лекционных и практических занятий необходимо лицензионное обеспечение: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, браузер последней версии.

Для проведения практически занятий, лабораторных работ необходимо лицензионное программное обеспечение: ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, браузер последней версии.

12. Язык преподавания – русский.