

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
И. Расторгуев
«_____» _____ 2017 г.



**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль): Материаловедение и технологии машиностроительных материалов

Основной вид деятельности: производственная и проектно-технологическая

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

Новосибирск 2017

Образовательная программа 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов обсуждена на заседании кафедры Материаловедения в машиностроении, протокол заседания кафедры №6/1 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

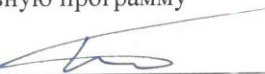
д.т.н., профессор В.А. Батаев



Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №5 от 21.06.2017 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор В.А. Батаев



декан МТФ:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский



СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Квалификационная характеристика выпускника	9
3. Содержание образовательной программы	22
4. Условия реализации образовательной программы подготовки	23
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников	25
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	25
Приложение	27

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, реализуемая по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» <http://www.nstu.ru/sveden/education>.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
 - установленные образовательным стандартом;
 - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;

- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академически часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль: Материаловедение и технологии машиностроительных материалов (основной вид деятельности производственная и проектно-технологическая) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять основные технологические процессы получения, обработки и переработки современных материалов, формировать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства.

Цели образовательной программы размещены на сайте кафедры ММ по адресу: <https://ciu.nstu.ru/WebInput/?idSpec=10000022&site=859&page=121>

Выписка из протокола № 4 заседания ученого совета Механико-технологического факультета НГТУ от 23.03.2016 г. размещена на сайте кафедры ММ по адресу: <https://ciu.nstu.ru/WebInput/?idSpec=10000022&site=859&page=121>

Основная образовательная программа (ООП) ориентирована на реализацию следующих принципов:

- приоритет практикоориентированных знаний специалиста;
- ориентацию на развитие местного регионального сообщества;
- формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях;
- формирование потребности к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере;
- самостоятельное выполнение научных исследований в области безопасности, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, построение прогнозов;
- формирование компетенций для оптимизации производственных технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду.
- умения организовать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельность предприятий и региона в чрезвычайных условиях.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.11.15 №1331 (зарегистрирован Минюстом России 14.12.15, регистрационный №40078), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (профиль: Материаловедение и технологии машиностроительных материалов) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития машиностроительной отрасли.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта: Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производства в области материаловедения и технологии материалов. Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей
<ul style="list-style-type: none">–способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения (ПК-10)–способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов (ПК-11)–готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда (ПК-12)–способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-13)–готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования (ПК-14)–способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда (ПК-15)–способность использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа (ПК-16)–способность использовать в профессиональной	Обобщенная трудовая функция: Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов

деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств (ПК-17)	
---	--

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы ОАО «Новосибирский стрелочный завод», Schlumberger, НАПО «Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова», ПАО «Новосибирский завод химконцентратов», ПАО «НЭВЗ-Союз» ХК, ОАО «Новосибирский металлургический завод им. Кузьмина», ОА «Новосибирский завод им. Коминтерна», Технопарк Новосибирского Академгородка, ОАО «БЭМЗ», ОАО «Сиблитмаш», ОАО «Сибсельмаш», ОАО Новосибирский завод «Экран», ООО «ЭЛМ», ОАО «ЭЛСИБ» и др. Особенностью подготовки студентов по направлению прикладного бакалавриата является большое количество практик, которые будут осуществляться в том числе и на выше указанных предприятиях.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

- разработку, исследование, модификацию и использование (обработку, эксплуатацию и утилизацию) материалов неорганической и органической природы различного назначения; процессы их формирования, формо- и структурообразования; превращения на стадиях получения, обработки и эксплуатации.

- процессы получения материалов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и изделий, а также управление их качеством для различных областей техники и технологии (машиностроения и приборостроения, авиационной и ракетно-космической техники, атомной энергетики, твердотельной электроники, наноиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники).

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

- основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;

- методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;

- технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;

- нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы, является: ***производственная и проектно-технологическая.***

2.4 Обучающийся готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

- участие в получении и использовании (обработке, эксплуатации и утилизации) материалов различного назначения, проектирование высокотехнологических процессов на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения;

- участие в организации рабочих мест в подразделениях, обслуживании и диагностике измерительных приборов и испытательного оборудования, контроле соблюдения требований качества при проведении измерений и испытаний, обработке данных;

- участие в разработке технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

- участие в работе по стандартизации, подготовке и проведению сертификации процессов, оборудования и материалов. Подготовка документов при создании системы менеджмента качества в организации;

- проектирование высокотехнологических процессов в составе первичного проектно-технологического или исследовательского подразделения;

- разработка проектной и рабочей технической документации.

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).
 В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Коды	Компетенции, знания/умения
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>	
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
y1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
y2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
y3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
z1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
z2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
y1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
y2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
z1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
z2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
z3	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
z4	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
z5	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
y1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
y2	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
y3	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
y4	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
y5	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
z1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
z2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
z3	знать права и обязанности гражданина РФ
y1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и

	иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
з2	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
з3	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
у1	владеть техникой перевода текстов, электронными словарями и текстовыми редакторами
у2	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
у3	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
у6	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
з2	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
з3	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
у2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию
з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
з3	знать особенности профессионального развития личности
у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
у2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
з1	знать основы здорового образа жизни
з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
з1	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
з2	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК.1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на

	основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
у2	уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
у3	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
у4	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
у5	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
у6	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
у7	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
у8	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.2	способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
у1	уметь применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами
у2	владеть способами обеспечения безопасности при проведении экспериментальных работ
у3	владеть стандартными методами решения задач и обработки экспериментальных результатов исследования
у4	уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.3	готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности
з1	знать классификацию нанокристаллических и аморфных материалов
з2	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
з3	знать области применения аморфных и наноструктурированных материалов для изготовления продукции
з4	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
з5	знать основные понятия, используемые для описания процессов переноса тепла и массы
з6	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
з7	знать основные законы процессов теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена, молекулярной диффузии и конвективного массопереноса
з8	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений

39	знать о роли диффузионных процессов в физико-химических процессах и фазовых превращениях в твердых телах
310	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
311	знать виды трения и изнашивания, физико-механическую и физико-химическую сущность происходящих процессов
312	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
313	знать физические основы метода электронной микроскопии
314	знать закономерности и физико-химические основы процессов формования, сушки и обжига технической керамики
315	знать о закономерностях взаимосвязи состав-структура-свойства в технологии керамики
316	знать об основных технологических стадиях производства керамических изделий
317	знать основы и технологии получения порошков различными способами
318	знать о механизмах и закономерностях создания композиционных и порошковых материалов
319	знать об основных сферах применения органических веществ различных классов
320	знать особенности состава, строения и свойств основных классов органических соединений
321	знать основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин
322	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
323	знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной
324	знать основные законы электротехники, электрические и магнитные цепи, электромагнитные устройства и электрические приборы
325	знать основные понятия и законы классической механики, основы сопротивления материалов
326	знать основные законы движения материальных тел и взаимодействия между ними
327	знать взаимосвязь между структурой свойствами металлических и неметаллических материалов
328	знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения
329	знать природу и свойства материалов, а также методы их обработки
330	знать требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД)
331	знать типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления
332	знать технику и принципы нанесения размеров
333	знать правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей
334	знать правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации
335	знать основы теории сплавов, теории диффузии и теории фазовых превращений в металлических телах
336	знать терминологию физики металлов
337	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
338	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
y1	уметь решать простейшие типы уравнений диффузии
y2	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
y3	уметь анализировать вопросы взаимосвязи кристаллической и электронной структуры

	твердых тел с закономерностями диффузионных процессов
y4	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
y5	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
y6	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
y7	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
y8	уметь прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул
y9	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
y10	уметь с помощью термодинамических расчётов оценивать возможность, направление и предел самопроизвольного течения процессов в заданных условиях
y11	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
y12	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
y13	владеть навыком сборки простейших электрических цепей
y14	уметь читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю профессиональной деятельности
y15	уметь осуществлять пути формирования структуры и комплекса свойств для материалов каждого класса
y16	уметь осуществлять на базе требуемых физико-химических и механических характеристик выбор материала и технологии его обработки
y17	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
y18	уметь выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике
y19	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
y20	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
y21	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.4	способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
z1	знать современные методы исследования тепловых процессов
z2	знать методы управления прочностью и пластичностью материалов
z3	знать основную технологическую документацию
z4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
y1	владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования
y2	выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
y3	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения характеристик материалов
y4	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки эксперимента
y5	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.5	способность применять в практической деятельности принципы рационального

	использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
у1	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
у2	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности</i>	
ПК.10	способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения
з1	знать основные методы и используемое оборудование при проведении исследований по трению и износу
з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
у1	уметь применять современные методы исследований и испытаний объектов технологии технической керамики
у2	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
у3	уметь применять на практике основные законы количественного спектрального анализа материалов
у4	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
у5	уметь использовать основные методы и подходы для рентгенографических исследований кристаллической структуры
у6	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
у7	уметь анализировать структурные состояния сплавов после термической обработки
у8	владеть приемами прободопготовки образцов для просвечивающего электронного микроскопа
у9	уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.11	способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов
з1	знать о методах изучения диффузии
з2	знать структуру и свойства аморфных и наноструктурированных материалов
з3	знать современную теорию дислокационного строения металлов, играющую важную роль в процессах пластической деформации и разрушения
з4	знать основные понятия о прочности и пластичности металлов
з5	знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
з6	знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки
з7	знать принципы выбора оптимальных режимов термической и химико-термической обработок
з8	знать о размерных эффектах, обуславливающих специфику свойств твердотельных наноматериалов
у1	уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий

у2	уметь применять законы массопереноса к описанию диффузионных процессов в области материаловедения
у3	уметь осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов
у4	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
ПК.12	готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
з1	знать основную аппаратуру для спектрального анализа, позволяющую изучать строение вещества
з2	знать методы спектрального анализа, источники возбуждения спектра
з3	знать способы реализации рентгенографических исследований различных объектов
з4	знать устройство и оптические схемы рентгеновского дифрактометра
з5	знать основные методы и подходы для рентгенографических исследований кристаллической структуры
з6	знать режимы работы электронного микроскопа и порядок проведения основных калибровок прибора
ПК.13	способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
з1	знать основную терминологию на иностранном языке в области профессиональной деятельности
з2	уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
у1	уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
у2	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
ПК.14	готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования
з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
у1	уметь пользоваться методами стандартизации и сертификации материалов и процессов
у2	уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
ПК.15	способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда
з1	знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне
у1	уметь назначать оборудование и режущий инструмент для механической обработки металлических материалов
ПК.16	способность использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа
з1	знать методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки формовочных смесей, методы изготовления стержней и назначение необходимой для этого литейной оснастки
з2	знать методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, оснастки, средств механизации и автоматизации для обеспечения реализации эффективного производства

33	знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для осуществления обработки материалов давлением
34	знать физические основы износа и прочности режущего инструмента, тепловые явления в зоне обработки
35	знать влияние внешнего высокоэнергетического воздействия на структуру и свойства материалов
36	знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
37	знать основные виды высокоэнергетического оборудования для производства и обработки материалов
38	знать инструмент и оснастку для обработки на станках с числовым программным управлением
39	знать основные тенденции и направления развития высокоэнергетических технологий обработки и упрочнения материалов
310	знать порядок создания управляющих программ для обработки деталей на станках с числовым программным управлением, а также методы контроля, проверки и отладки управляющих программ
311	знать основные виды термической обработки материалов различных классов
312	знать принципы управления структурой и свойствами материалов с использованием различных способов термообработки
313	знать основы механической обработки заготовок деталей машин
314	знать физические процессы, происходящие при термической обработке материалов, их кинетики и механизмах
315	знать технологические методы формообразования заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой
316	знать классификацию технологий обработки материалов разных классов
у1	уметь выбирать и применять методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки и уплотнения формовочных смесей, изготовления стержней и литейной оснастки
у2	уметь выбирать способ обработки давлением материалов и заготовок из них
у3	уметь выбирать оптимальные режимы и методы высокоэнергетической обработки для создания и упрочнения изделий
у4	уметь разработать технологический процесс получения композиционных и порошковых материалов
у5	уметь разрабатывать режимы термической обработки для конкретных материалов
у6	уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них
ПК.17	способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств
з1	знать концептуальные основы моделирования объектов
з2	знать стандартные программные средства для решения задач в области моделирования материалов и технологических процессов
з3	знать простые алгоритмы имитационного моделирования
з4	знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления деталей машин
у1	уметь моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
у2	уметь составлять карты технологического процесса, маршрутные карты и другую технологическую документацию
у3	уметь самостоятельно формулировать данные к созданию управляющих программ
у4	уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с

	действующей нормативно-технической документацией
у5	владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1			Философия					
ОК.2				История				
ОК.3			Основы экономических знаний			Экономика и управление производственными системами (модуль)		Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.4	Правоведение							
ОК.5	Иностранный язык; Учебная практика: ознакомительная практика	Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль); Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Иностранный язык; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Иностранный язык; Коммуникационная культура Интернета; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки		Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.6			Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)		Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.7	Введение в направление		Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)					
ОК.8	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)						
ОК.9			Безопасность жизнедеятельности					Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОПК.1	Введение в направление; Информатика; Учебная практика: ознакомительная практика	Инженерная графика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Инженерная графика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Коммуникационная культура Интернета; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Теория и технология термической и химико-термической обработки	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОПК.2	Математический анализ	Математический анализ; Органическая химия	Механика	Механика; Физика металлов	Физика металлов			

ОПК.3	Линейная алгебра; Математический анализ; Физика; Химия	Инженерная графика; Математический анализ; Органическая химия; Физика	Инженерная графика; Механика; Физика; Электротехника	Диффузия в металлах и сплавах; Материаловедение; Механика; Тепло- и массоперенос в материалах и процессах; Физика металлов; Физические методы исследования материалов	Материаловедение; Метрология, стандартизация и сертификация; Технология производства композиционных и порошковых материалов; Физика металлов; Физические методы исследования материалов	Методология выбора материалов и технологии в машиностроении; Основы технической керамики; Физические и механические свойства материалов; Физические методы исследования материалов	Технологическая документация и сопровождение научных исследований; Физические и механические свойства материалов; Электронная микроскопия	Аморфные и наноструктурированные материалы
ОПК.4	Физика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Физика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Физика	Тепло- и массоперенос в материалах и процессах; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Физические методы исследования материалов	Физические методы исследования материалов	Методология выбора материалов и технологии в машиностроении; Методы спектрального анализа; Рентгеноструктурный анализ материалов; Технология конструкционных материалов; Физические и механические свойства материалов; Физические методы исследования материалов	Основы технологии машиностроения; Теория и технология термической и химико-термической обработки; Технологическая документация и сопровождение научных исследований; Физические и механические свойства материалов; Физические основы прочности, пластичности и разрушения; Электронная микроскопия	Обработка металлов давлением
ОПК.5			Безопасность жизнедеятельности				Экология	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.10	Физика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Физика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Физика	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Физика металлов; Физические методы исследования материалов	Физика металлов; Физические методы исследования материалов	Испытание материалов и изделий; Методы спектрального анализа; Основы технической керамики; Рентгеноструктурный анализ материалов; Физические и механические свойства материалов; Физические методы исследования материалов	Теория и технология термической и химико-термической обработки; Физические и механические свойства материалов; Физические основы прочности, пластичности и разрушения; Электронная микроскопия	Прогрессивные материалы и технологии
ПК.11		Органическая химия		Диффузия в металлах и сплавах; Материаловедение; Тепло- и массоперенос в материалах и процессах	Материаловедение; Технология производства композиционных и порошковых материалов	Методология выбора материалов и технологии в машиностроении	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Основы технологии машиностроения; Теория и технология термической и химико-термической обработки; Физические основы прочности, пластичности и разрушения	Аморфные и наноструктурированные материалы; Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Обработка металлов давлением; Прогрессивные материалы и технологии
ПК.12	Физика	Физика	Физика			Методы спектрального анализа; Рентгеноструктурный	Электронная микроскопия	

						анализ материалов		
ПК.13	Учебная практика: ознакомительная практика				Метрология, стандартизация и сертификация; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки	Испытание материалов и изделий; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки; Физические и механические свойства материалов	Технологическая документация и сопровождение научно- исследовательских работ; Физические и механические свойства материалов	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.14	Проведение				Метрология, стандартизация и сертификация		Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки
ПК.15						Технология конструкционных материалов	Технологическая документация и сопровождение научно- исследовательских работ	Металлорежущие станки и инструменты
ПК.16				Материаловедение	Материаловедение; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технология производства композиционных и порошковых материалов	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технология конструкционных материалов; Экономика и управление производственными системами (модуль)	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Теория и технология термической и химико- термической обработки; Экология	Высокоэнергетические методы обработки; Металлорежущие станки и инструменты; Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Обработка материалов на станках с числовым программным управлением; Обработка металлов давлением; Технология литейного производства
ПК.17		Инженерная графика	Инженерная графика			Технология конструкционных материалов	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Основы технологии машиностроения; Технологическая документация и сопровождение научно- исследовательских работ	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки; Обработка материалов на станках с числовым программным управлением; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	198
	Базовая часть	96
	Вариативная часть	102
Блок 2	Практики	36
	Базовая часть	0
	Вариативная часть	36
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
	Базовая часть	6
Объем образовательной программы		240

3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы.

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: ознакомительная практика,
- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков,
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,
- Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,

Учебная практика: ознакомительная практика проводится на кафедре "Материаловедение в машиностроении" НГТУ.

Цель практики: познакомиться с терминологией и нормативно-технической документацией по направлению подготовки, научиться правильно оформлять технический текст и библиографический список. Учебная практика проводится в 1 семестре, она является распределенной.

Способ проведения практик – стационарная.

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится на кафедре "Материаловедение в машиностроении" НГТУ.

Цель практики - освоение студентами методов пробоподготовки, металлографического анализа и проведения испытаний по определению механических свойств. Учебная практика является распределенной, проводится во 2, 3, 4 семестрах.

Способ проведения практик – стационарная.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на промышленных предприятиях г. Новосибирска и Новосибирской области.

Цель практики: закрепление и углубление теоретических знаний и полученной профессии «Лаборант-металлограф» студентами в процессе обучения на промышленных предприятиях, знакомство с работой предприятия, приобретением навыков профессиональной и организационной деятельности на рабочих местах, участия в решении практических проблем. Практика проводится в 5 и 6 семестрах, является сосредоточенной.

Способ проведения практик – стационарная или выездная.

Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на кафедре «Материаловедение в машиностроении» НГТУ, промышленных предприятиях, научно-исследовательских организациях и учреждениях.

Цель преддипломной практики - решение задач, предусмотренных выпускной квалификационной работой. Преддипломная практика проводится в 8 семестре.

Способ проведения практик – стационарная или выездная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (<http://www.nstu.ru/sveden/eos>) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 50 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 10 процентов.

4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы бакалавриата

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 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 программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой ГИА.

6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Философия		
ОК.1	у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
Иностранный язык		
ОК.5	з2	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	у3	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у6	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
История		
ОК.2	з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
ОК.2	з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
ОК.2	у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
ОК.2	у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
Математический анализ		
ОПК.2	у3	владеть стандартными методами решения задач и обработки экспериментальных результатов исследования
ОПК.3	з4	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.3	з10	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.3	з12	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.3	з37	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.3	з38	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.3	у5	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств

ОПК.3	у7	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.3	у20	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.3	у21	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
Линейная алгебра		
ОПК.3	з4	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.3	з12	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.3	з38	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.3	у2	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.3	у7	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.3	у19	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.3	у20	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Химия		
ОПК.3	з8	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.3	у11	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ОПК.3	у12	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
Правоведение		
ОК.4	з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
ОК.4	з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.4	з3	знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ПК.14	з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
Информатика		
ОПК.1	з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.1	з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у3	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и

		математическими пакетами прикладных программ
ОПК.1	у4	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.1	у5	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
ОПК.1	у6	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.1	у7	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ОПК.1	у8	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
ОПК.1	у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
Введение в направление		
ОК.7	з3	знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	у2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.7	у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОПК.1	у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
Инженерная графика		
ОПК.1	у6	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.3	з30	знать требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД)
ОПК.3	з31	знать типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления
ОПК.3	з32	знать технику и принципы нанесения размеров
ОПК.3	з33	знать правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей
ОПК.3	з34	знать правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации
ОПК.3	у14	уметь читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю профессиональной деятельности
ОПК.3	у18	уметь выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике
ПК.17	у4	уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
Материаловедение		
ОПК.3	з27	знать взаимосвязь между структурой свойствами металлических и неметаллических материалов
ОПК.3	з28	знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения
ОПК.3	з29	знать природу и свойства материалов, а также методы их обработки
ОПК.3	у15	уметь осуществлять пути формирования структуры и комплекса свойств

		для материалов каждого класса
ОПК.3	у16	уметь осуществлять на базе требуемых физико-химических и механических характеристик выбор материала и технологии его обработки
ПК.11	у3	уметь осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов
ПК.16	з11	знать основные виды термической обработки материалов различных классов
Механика		
ОПК.2	у4	уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.3	з25	знать основные понятия и законы классической механики, основы сопротивления материалов
ОПК.3	з26	знать основные законы движения материальных тел и взаимодействия между ними
Электротехника		
ОПК.3	з24	знать основные законы электротехники, электрические и магнитные цепи, электромагнитные устройства и электрические приборы
ОПК.3	у13	владеть навыком сборки простейших электрических цепей
Физика		
ОПК.3	з2	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ОПК.3	з6	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.3	з22	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.3	з23	знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной
ОПК.3	у4	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.3	у9	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.3	у17	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.4	у5	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.10	у6	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.12	з2	знать методы спектрального анализа, источники возбуждения спектра
Безопасность жизнедеятельности		
ОК.9	з1	знать основные природные и техногенные опасности, их свойства и характеристики
ОК.9	з2	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОПК.5	з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
Основы экономических знаний		
ОК.3	з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития

		экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
Технологическая документация и сопровождение научно-исследовательских работ		
ОПК.3	з30	знать требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД)
ОПК.4	з3	знать основную технологическую документацию
ПК.13	у2	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
ПК.15	з1	знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне
ПК.17	у2	уметь составлять карты технологического процесса, маршрутные карты и другую технологическую документацию
ПК.17	у4	уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи		
ОК.5	з3	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у2	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у3	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОК.5	у6	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность		
ОК.5	з3	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у2	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у3	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у6	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии		
ОК.6	з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	з2	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
ОК.6	з3	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности

ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология		
ОК.6	з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	з3	знает особенности психологических и поведенческих характеристик личности
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.6	у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Физика металлов		
ОПК.2	у4	уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.3	з35	знать основы теории сплавов, теории диффузии и теории фазовых превращений в металлических телах
ОПК.3	з36	знать терминологию физики металлов
ПК.10	у9	уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
Физические методы исследования материалов		
ОПК.3	з22	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ОПК.4	у3	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения характеристик материалов
ОПК.4	у4	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки эксперимента
ПК.10	у4	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
Технология конструкционных материалов		
ОПК.4	з3	знать основную технологическую документацию

ПК.15	з1	знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне
ПК.16	з13	знать основы механической обработки заготовок деталей машин
ПК.16	з15	знать технологические методы формообразования заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой
ПК.16	з16	знать классификацию технологий обработки материалов разных классов
ПК.16	у6	уметь назначать, пользуясь технической и нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения материалов и изделий из них
ПК.17	з4	знать сущность, содержание, технологические схемы, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления деталей машин
ПК.17	у2	уметь составлять карты технологического процесса, маршрутные карты и другую технологическую документацию
Метрология, стандартизация и сертификация		
ОПК.3	з21	знать основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин
ПК.13	у1	уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
ПК.14	з1	знать правовые основы и системы стандартизации и сертификации
ПК.14	у1	уметь пользоваться методами стандартизации и сертификации материалов и процессов
ПК.14	у2	уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
Теория и технология термической и химико-термической обработки		
ОПК.1	у2	уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии
ОПК.1	у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.4	у4	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки эксперимента
ПК.10	у4	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.10	у7	уметь анализировать структурные состояния сплавов после термической обработки
ПК.11	з7	знать принципы выбора оптимальных режимов термической и химико-термической обработок
ПК.11	з8	знать о размерных эффектах, обуславливающих специфику свойств твердотельных наноматериалов
ПК.16	з11	знать основные виды термической обработки материалов различных классов
ПК.16	з12	знать принципы управления структурой и свойствами материалов с использованием различных способов термообработки
ПК.16	з14	знать физические процессы, происходящие при термической обработке материалов, их кинетики и механизмах
ПК.16	у5	уметь разрабатывать режимы термической обработки для конкретных материалов

Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки		
ОК.5	з2	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	у1	владеть техникой перевода текстов, электронными словарями и текстовыми редакторами
ОК.5	у6	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ПК.13	з1	знать основную терминологию на иностранном языке в области профессиональной деятельности
Экология		
ОПК.5	з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
ОПК.5	у1	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ОПК.5	у2	уметь использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств
ПК.16	з2	знать методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, основы, средств механизации и автоматизации для обеспечения реализации эффективного производства
Органическая химия		
ОПК.2	у1	уметь применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами
ОПК.3	з8	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.3	з19	знать об основных сферах применения органических веществ различных классов
ОПК.3	з20	знать особенности состава, строения и свойств основных классов органических соединений
ОПК.3	у8	уметь прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул
ОПК.3	у17	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.11	з5	знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
Физические и механические свойства материалов		
ОПК.3	з11	знать виды трения и изнашивания, физико-механическую и физико-химическую сущность происходящих процессов
ОПК.4	у3	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения характеристик материалов
ОПК.4	у5	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.10	з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.10	у4	уметь определять физические, химические, механические свойства

		материалов при различных видах испытаний
ПК.10	у6	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.13	з2	уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки		
ОПК.1	у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.11	у4	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
ПК.14	у2	уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
ПК.16	з2	знать методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, оснотки, средств механизации и автоматизации для обеспечения реализации эффективного производства
ПК.17	у5	владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента
Основы технологии машиностроения		
ОПК.4	з3	знать основную технологическую документацию
ПК.11	у1	уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
ПК.11	у4	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
ПК.17	у4	уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
ПК.17	у5	владеть навыками расчета и проектирования технологических процессов, оборудования, оснастки и инструмента
Основы технической керамики		
ОПК.3	з14	знать закономерности и физико-химические основы процессов формования, сушки и обжига технической керамики
ОПК.3	з15	знать о закономерностях взаимосвязи состав-структура-свойства в технологии керамики
ОПК.3	з16	знать об основных технологических стадиях производства керамических изделий
ПК.10	у1	уметь применять современные методы исследований и испытаний объектов технологии технической керамики
Технология производства композиционных и порошковых материалов		
ОПК.3	з17	знать основы и технологии получения порошков различными способами
ОПК.3	з18	знать о механизмах и закономерностях создания композиционных и порошковых материалов
ОПК.3	з28	знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения
ПК.11	у4	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
ПК.16	у4	уметь разработать технологический процесс получения композиционных и порошковых материалов
<i>Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента</i>		
Прогрессивные материалы и технологии		
ПК.10	у2	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и

		практических задач
ПК.11	з5	знать количественные характеристики основных свойств различных металлических, керамических, полимерных и композиционных материалов
ПК.11	з6	знать закономерности изменения свойств материалов в зависимости от состава, структуры и методов обработки
ПК.11	у4	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности
Высокоэнергетические методы обработки		
ПК.16	з5	знать влияние внешнего высокоэнергетического воздействия на структуру и свойства материалов
ПК.16	з7	знать основные виды высокоэнергетического оборудования для производства и обработки материалов
ПК.16	з9	знать основные тенденции и направления развития высокоэнергетических технологий обработки и упрочнения материалов
ПК.16	у3	уметь выбирать оптимальные режимы и методы высокоэнергетической обработки для создания и упрочнения изделий
Электронная микроскопия		
ОПК.3	з13	знать физические основы метода электронной микроскопии
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ПК.10	у6	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.10	у8	владеть приемами прободопготовки образцов для просвечивающего электронного микроскопа
ПК.12	з6	знать режимы работы электронного микроскопа и порядок проведения основных калибровок прибора
Физические основы прочности, пластичности и разрушения		
ОПК.4	з2	знать методы управления прочностью и пластичностью материалов
ПК.10	з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.10	у6	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.11	з3	знать современную теорию дислокационного строения металлов, играющую важную роль в процессах пластической деформации и разрушения
ПК.11	з4	знать основные понятия о прочности и пластичности металлов
Рентгеноструктурный анализ материалов		
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ОПК.4	у4	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки эксперимента
ОПК.4	у5	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ПК.10	у5	уметь использовать основные методы и подходы для рентгенографических исследований кристаллической структуры

ПК.12	з3	знать способы реализации рентгенографических исследований различных объектов
ПК.12	з4	знать устройство и оптические схемы рентгеновского дифрактометра
ПК.12	з5	знать основные методы и подходы для рентгенографических исследований кристаллической структуры
Методы спектрального анализа		
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ОПК.4	у4	владеть навыками использования методов структурного анализа и определения физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки эксперимента
ПК.10	у3	уметь применять на практике основные законы количественного спектрального анализа материалов
ПК.12	з1	знать основную аппаратуру для спектрального анализа, позволяющую изучать строение вещества
ПК.12	з2	знать методы спектрального анализа, источники возбуждения спектра
Обработка материалов на станках с числовым программным управлением		
ПК.16	з8	знать инструмент и оснастку для обработки на станках с числовым программным управлением
ПК.16	з10	знать порядок создания управляющих программ для обработки деталей на станках с числовым программным управлением, а также методы контроля, проверки и отладки управляющих программ
ПК.17	з1	знать концептуальные основы моделирования объектов
ПК.17	з2	знать стандартные программные средства для решения задач в области моделирования материалов и технологических процессов
ПК.17	з3	знать простые алгоритмы имитационного моделирования
ПК.17	у1	уметь моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
ПК.17	у3	уметь самостоятельно формулировать данные к созданию управляющих программ
Металлорежущие станки и инструменты		
ПК.15	у1	уметь назначать оборудование и режущий инструмент для механической обработки металлических материалов
ПК.16	з4	знать физические основы износа и прочности режущего инструмента, тепловые явления в зоне обработки
ПК.16	з6	знать теоретические основы выбора оптимальных режимов резания и определение обрабатываемости материалов
Обработка металлов давлением		
ОПК.4	з2	знать методы управления прочностью и пластичностью материалов
ПК.11	з4	знать основные понятия о прочности и пластичности металлов
ПК.16	з3	знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для осуществления обработки материалов давлением
ПК.16	у2	уметь выбирать способ обработки давлением материалов и заготовок из них
Технология литейного производства		
ПК.16	з1	знать методы изготовления форм и отливок сложной формы, методы подготовки формовочных смесей, методы изготовления стержней и назначение необходимой для этого литейной оснастки
ПК.16	у1	уметь выбирать и применять методы изготовления форм и отливок

		сложной формы, методы подготовки и уплотнения формовочных смесей, изготовления стержней и литейной оснастки
Диффузия в металлах и сплавах		
ОПК.3	з9	знать о роли диффузионных процессов в физико-химических процессах и фазовых превращениях в твердых телах
ОПК.3	у1	уметь решать простейшие типы уравнений диффузии
ОПК.3	у3	уметь анализировать вопросы взаимосвязи кристаллической и электронной структуры твердых тел с закономерностями диффузионных процессов
ОПК.3	у10	уметь с помощью термодинамических расчётов оценивать возможность, направление и предел самопроизвольного течения процессов в заданных условиях
ПК.11	з1	знать о методах изучения диффузии
Тепло- и массоперенос в материалах и процессах		
ОПК.3	з5	знать основные понятия, используемые для описания процессов переноса тепла и массы
ОПК.3	з7	знать основные законы процессов теплопроводности, конвективного и лучистого теплообмена, молекулярной диффузии и конвективного массопереноса
ОПК.4	з1	знать современные методы исследования тепловых процессов
ПК.11	у2	уметь применять законы массопереноса к описанию диффузионных процессов в области материаловедения
Испытание материалов и изделий		
ПК.10	з1	знать основные методы и используемое оборудование при проведении исследований по трению и износу
ПК.10	з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.10	у4	уметь определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний
ПК.10	у6	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.10	у9	уметь использовать методы экспериментального определения и расчета физических свойств металлов и сплавов
ПК.13	з2	уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
ПК.13	у1	уметь пользоваться методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
Методология выбора материалов и технологии в машиностроении		
ОПК.3	з28	знать основные классы материалов, используемых для изготовления объектов материального мира и области их применения
ОПК.4	у1	владеть принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования
ОПК.4	у2	выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
ПК.11	у1	уметь прогнозировать на основе информационного поиска конкурентную способность материалов и технологий
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		

Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия		
ОК.3	з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з4	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.3	у2	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.3	у3	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ПК.16	з2	знать методы и приемы организации труда, эксплуатации оборудования, основы, средств механизации и автоматизации для обеспечения реализации эффективного производства
Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами		
ОК.3	з3	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
ОК.3	з5	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
ОК.3	у4	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОК.3	у5	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура		
ОК.8	з1	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)		
ОК.8	у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
<i>Практики</i>		
Учебная практика: ознакомительная практика		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у6	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОПК.1	у3	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.1	у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.13	у2	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований

ОК.5	у6	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у3	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ПК.10	у2	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у6	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОПК.1	у3	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ПК.16	з15	знать технологические методы формообразования заготовок литьём, обработкой давлением, сваркой
Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.3	з4	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.3	у2	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.9	з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.5	з1	знать взаимодействие человека и среды его обитания, параметры комфортности жизнедеятельности человека, связь условий труда с результатами производства
ОПК.5	у1	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ПК.13	у2	уметь работать с нормативно-технической документацией (ГОСТы, ОСТы, и др.)
ПК.17	у4	уметь оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
<i>Государственная итоговая аттестация</i>		
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания

		актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	у2	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований
ОК.5	у1	владеть техникой перевода текстов, электронными словарями и текстовыми редакторами
ОК.5	у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у6	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	з3	знать особенности профессионального развития личности
ОК.8	з1	знать основы здорового образа жизни
ОК.9	з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОПК.1	у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у3	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.1	у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.2	у2	владеть способами обеспечения безопасности при проведении экспериментальных работ
ОПК.3	у6	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ОПК.4	з4	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, акустического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.)
ОПК.5	у1	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ПК.10	з2	знать основные методики определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости металлических и неметаллических материалов
ПК.10	у2	уметь систематизировать и анализировать информацию по структуре и свойствам материалов, необходимую для решения научных и практических задач
ПК.11	у3	уметь осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов
ПК.12	з5	знать основные методы и подходы для рентгенографических исследований кристаллической структуры

ПК.13	з2	уметь заполнять программы и методики проведения испытаний, протоколы испытаний
ПК.14	у2	уметь использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
ПК.15	з1	знать оборудование, оснастку и инструмент, необходимые для проведения технологических процессов, как в промышленном масштабе, так и на индивидуальном уровне
ПК.16	з12	знать принципы управления структурой и свойствами материалов с использованием различных способов термообработки
ПК.17	з2	знать стандартные программные средства для решения задач в области моделирования материалов и технологических процессов
<i>Факультативные дисциплины</i>		
Коммуникационная культура Интернета		
ОК.5	з3	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОПК.1	з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.1	у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
Аморфные и наноструктурированные материалы		
ОПК.3	з1	знать классификацию нанокристаллических и аморфных материалов
ОПК.3	з3	знать области применения аморфных и наноструктурированных материалов для изготовления продукции
ПК.11	з2	знать структуру и свойства аморфных и наноструктурированных материалов
ПК.11	у4	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности