

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



Р.А. Рзаев

«05» сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
технологии материалов и промышленной
инженерии



Е.Ю. Степанович

«05» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Составитель(и)

Хлебцов А. П., старший преподаватель;

Согласовано с работодателями:

**Сафронов Н.В., начальник лаборатории ООО
ОСФ «Стройспецмонтаж»;**

**Шатов А.А., главный сварщик ООО «Южный
центр судостроения и судоремонта»
15.03.02 Технологические машины и
оборудование**

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2025

Курс

3

Семестр(ы)

5

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Технология конструкционных материалов» является формирование у обучающегося мышления, необходимого для решения практических задач, связанных с установлением взаимосвязи между атомно-кристаллическим строением материалов и закономерностях его влияния на основные физические, технологические и эксплуатационные свойства; изучение механических свойств металлов и сплавов, конструкционных материалов; ознакомление с диффузионными процессами в металле, формированием структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластической деформации, влиянием нагрева на структуру и свойства деформированного металла, способов термической обработки и получения конструкционных материалов, а также развитие представлений о производстве и ремонте различных видов промышленного оборудования и способностью совершенствовать конкретные технологические процессы с повышением работоспособности деталей и узлов машин.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- **изучение** строения и свойств материалов, применяемых в машиностроении, сущности явлений, происходящих в структуре в условиях эксплуатации изделий, современных способов получения материалов с заданными эксплуатационными свойствами;
- **изучение** методов определения основных механических, технологических и эксплуатационных свойств конструкционных материалов и технологических процессов их обеспечения, получения и обработки;
- **формирование умения** выбирать материалы, которые по химическому составу и структуре обеспечивают заданный комплекс эксплуатационных свойств;
- **формирование умения** оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов;
- **формирование умения** применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов;
- **формирование умения** использовать конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте технологических машин и оборудования;
- **формирование навыков** работы по освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, расчета режимов обработки конструкционных материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Технология конструкционных материалов относится к обязательной части и осваивается в 5 семестре

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями)

математикой, физикой, химией, информационными технологиями, теоретической механикой, технической механикой, сопротивлением материалов и рядом других.

Знания:

- физическое строение материалов, периодическую систему Д.И. Менделеева, общую характеристику химических элементов и их соединений, типы связей в твердых телах, основные свойства материалов;

- основные и производные единицы физических величин.

Умения:

- решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, химии;

- работать в качестве пользователя персонального компьютера.

Навыки:

- владения методами проведения физических измерений;

- владения методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем). основы проектирования, основы технологии машиностроения, теория сварочных процессов, расчет и проектирование сварочных конструкций, производство сварных конструкций, технологические основы сварки плавлением, технологические основы сварки давлением, специальные главы технологии и обработки сварки давлением, материаловедение и термическая обработка сварных соединений, специальные главы технологии и обработки сварки плавлением, а также при написании бакалаврской работы (проекта).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-5, ОПК-7

б) профессиональных (ПК): ПК-1

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции и	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-5	ОПК-5.1 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	Демонстрирует знания различных этапов жизненного цикла сварочного оборудования	Составляет техническую документацию на различных этапах жизненного цикла сварочного оборудования	Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла транспортно-технологических машин сварочного оборудования
ОПК-7	ОПК-7.1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и	Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристики методов исследования сырьевых и энергетических ресурсов	Выбирает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов	Применяет навыки разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.

	энергетических ресурсов в машиностроении	соответствии с требуемыми характеристиками и для использования в машиностроении	машиностроении	
ПК-1	ПК-1.1 Способен проектировать сложную технологическую оснастку механосборочного производства	Анализирует технологическую операцию, для которой проектируется технологическая оснастка	Производит силовой расчет и расчет точности технологической оснастки.	Осуществляет оформление комплекта конструкторской документации на технологическую оснастку

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 6 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4		
Объем дисциплины в академических часах	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	36,25		
- занятия лекционного типа, в том числе:	16		
- практическая подготовка (если предусмотрена)			
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	16		
- практическая подготовка (если предусмотрена)			
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы			
- консультация (предэкзаменационная)	0,25		
- промежуточная аттестация по дисциплине			
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	107,75		
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Экзамен 5 семестр		

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости и, форма промежуточ ной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР						
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП					
Раздел I. Материаловедение											
Тема 1. Строение и основные свойства металлов и сплавов	2							14	16	Опрос, тест	
Тема 2. Железоуглеродистые сплавы	2							10	12	Опрос, тест	
Тема 3. Основы термической обработки стали	1							10	11	Опрос, тест	
Тема 4. Легированные стали и сплавы	1							10	11	Опрос, тест	
Тема 5. Цветные металлы	1							10	11	Опрос, тест	
Тема 6. Неметаллические материалы	1							10	11	Опрос, тест	
Раздел 2. Обработка конструкционных материалов											
Тема 7. Основы металлургического производства	2		4					14	20	Опрос, тест	
Тема 8. Технология обработки металлов давлением	2		4					10	16	Опрос, тест	
Тема 9. Технология литейного производства	2		4					10	16	Опрос, тест	
Тема 10. Технология сварочного производства	2		4					10	16	Опрос, тест	
Консультации									0,25		
Контроль промежуточной аттестации											Экзамен
ИТОГО за семестр:	16		16					108	144		
Итого за весь период	16		16					108	144		

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-5	ОПК-7	ПК-1	
Тема 1. Строение и основные свойства металлов и сплавов	16	+	+	+	3

Тема 2. Железоуглеродистые сплавы	11	+	+	+	3
Тема 3. Основы термической обработки стали	11	+	+	+	3
Тема 4. Легированные стали и сплавы	11	+	+	+	3
Тема 5. Цветные металлы	11	+	+	+	3
Тема 6. Неметаллические материалы	16	+	+	+	3
Тема 7. Основы металлургического производства	20	+	+	+	3
Тема 8. Технология обработки металлов давлением	16	+	+	+	3
Тема 9. Технология литейного производства	16	+	+	+	3
Тема 10. Технология сварочного производства.	16	+	+	+	3
Тема 11. Технология обработки заготовок деталей машин резанием	20	+	+	+	3
Курсовая работа	18	+	+	+	3
Итого	144				

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Строение и основные свойства металлов и сплавов Металлы и их свойства. Типы кристаллических решеток. Анизотропия кристаллов. Дефекты строения реальных металлов и сплавов. Кристаллизация и полиморфные превращения металлов. Строение твердых растворов, типы фаз и основные виды диаграмм состояния двухкомпонентных систем. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов (закон Курникова). Аморфизация материалов.

Тема 2. Железоуглеродистые сплавы

Железо и его соединения с углеродом. Диаграммы состояния железо-цементит и железо-графит. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Классификация и маркировка железоуглеродистых сплавов. Механические свойства сталей и чугунов. Методы их определения. Влияние методов получения стали и чугуна на их свойства.

Тема 3. Основы термической обработки стали

Виды термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении. Действительное и наследственное зерно в стали. Закономерности превращения аустенита при охлаждении. Виды отжига и нормализации стали. Технология закалки и отпуска стали и их виды. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Дефекты, возникающие при термической обработке стали. Типовые контролируемые атмосферы, химико-термическая обработка стали (цементация, цианирование, азотирование). Термомеханическая обработка сталей. Диффузионная металлизация стали. Виды поверхностной закалки стали (газоплазменная, с нагревом ТВЧ, электронно-лучевая, лазерная). Остаточные напряжения при термической обработке и их влияние на статическую и усталостную прочность стали. Техника безопасности при термической обработке стали.

Тема 4. Легированные стали и сплавы

Влияние легирующих элементов на строение и свойства стали. Маркировка легированных сталей и их классификация по структуре и назначению. Области применения конструкционных материалов и инструментальных легированных сталей. Стали и сплавы с особыми свойствами – нержавеющие, жаропрочные, магнитные, сплавы с особыми физическими свойствами. Мартенситно-

стареющие стали. Порошковые сплавы. Антифрикционные и металлокерамические сплавы. Их составы, свойства и области применения. Композиционные материалы, их свойства и области применения. Перспективные пути повышения технических характеристик сплавов.

Тема 5. Цветные металлы

Маркировка цветных сплавов. Ограничения их использования в пищевой промышленности. Старение цветных сплавов. Термическая обработка цветных сплавов. Коррозионная устойчивость бронз и латуней.

Тема 6. Неметаллические материалы

Классификация неметаллических материалов. Технические свойства неметаллических материалов. Основы строения полимерных материалов. Типичные термопластичные и терморезистивные полимеры и пластмассы. Газонаполненные пластики: пластифицированные пластики с твердым наполнителем: порошковым, волокнистым, листовым. Свойства и области применения пластмасс в технике. Органическое стекло. Способы переработки пластмасс в изделия. Резина, ее строение, свойства и области применения.

Применение в технике различных неметаллических материалов.

Раздел 2. Обработка конструкционных материалов

Тема 7. Основы металлургического производства

Физико-химические основы металлургического производства. Производство чугуна. Производство стали. Производство цветных металлов.

Тема 8. Технология обработки металлов давлением

Общая характеристика обработки металлов давлением. Физические основы обработки металлов давлением. Получение машиностроительных профилей. Прокатка. Прессование. Волочение. Производство гнутых профилей. Способы получения поковок. Ковка. Горячая объемная штамповка. Изготовление деталей холодной объемной штамповкой. Листовая штамповка.

Тема 9. Технология литейного производства

Общая характеристика литейного производства. Современное состояние, место и значение литейного производства в машиностроении. Физические основы производства в машиностроении. Физические основы производства отливок. Тепловое, силовое, физико-химическое взаимодействие отливки и литейной формы. Способы изготовления отливок. Литейная форма, ее элементы и назначение. Изготовление отливок в песчаных формах. Изготовление стержней. Сборка, заливка литейных форм. Выбивка, очистка и исправление дефектов отливок. Отливка деталей в оболочковые формы и литьем по выплавляемым моделям. Литье в кокиль. Изготовление отливок литьем под давлением. Изготовление отливок центробежным литьем. Изготовление отливок из различных сплавов. Технологичность конструкций литейных деталей.

Тема 10. Технология сварочного производства

Общая характеристика сварочного производства. Физические основы получения сварного соединения.

Термический класс сварки и его виды: дуговая сварка, ручная дуговая, сварка покрытым электродом, автоматическая сварка под флюсом, сварка в атмосфере защитных газов, сварка и обработка материалов плазменной струей, газовая сварка и сварка лазером.

Термомеханический класс сварки (электрическая контактная сварка, диффузионная сварка в вакууме).

Механический класс сварки. Ультразвуковая сварка. Сварка трением.

Резка металлов: кислородная, кислородно-флюсовая, плазменная, воздушно-дуговая.

Нанесение износостойких и жаропрочных покрытий со специальными свойствами. Наплавка дуговая, электрошлаковая, токами высокой частоты, плазменная и лазерная. Дуговая металлизация. Получение покрытий методами осаждения и конденсации из паробразной фазы.

Особенности сварки различных материалов и сплавов.

Пайка металлов и сплавов.

Контроль качества сварных и паяных соединений.

Тема 11. Технология обработки заготовок деталей машин резанием

Общая характеристика механической обработки

Роль и место обработки металлов резанием при изготовлении машин и приборов. Современное состояние теории обработки резанием. Достижения ученых России в развитии науки и техники в области обработки материалов на металлорежущих станках.

Физические основы обработки металлов резанием

Классификация движений, необходимых для формирования поверхностей. Понятия о резании и схемах обработки заготовок. Силы резания и потребная мощность при точении. Тепловые процессы при резании и их влияние на точность обработки и режущую способность инструмента. Влияние смазывающе-охлаждающих жидкостей на процесс резания. Износ и стойкость режущих инструментов.

Влияние режима резания, материала инструмента и свойств обрабатываемого материала на допустимую скорость резания при точении, сверлении и фрезеровании.

Принцип классификации металлорежущих станков. Приводы и передачи, применяемые в станках. Механизмы станков и их условные обозначения.

Кинематическая схема металлорежущего станка. Уравнение кинематического баланса движений.

Типы станков токарной группы. Основные узлы и движения токарно-винторезного станка. Виды токарных резцов. Области применения обработки точением.

Типы сверлильных станков. Механизмы привода главного движения и движения подачи сверлильного станка.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

При разработке учебных программ по ФГОС-3 поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При таком подходе обучающиеся глубже понимают учебный материал, их память акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует лучшему усвоению и запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

На кафедре отработана специальная методика чтения лекций, соответствующая современным требованиям компетентностного подхода. При разработке таких лекций для разных дисциплин закладываются общие подходы, которые включают:

- выявление проблем и противоречий, которые диктуются условиями производства;
- системный подход, предполагающий декомпозицию сложной проблемы на самостоятельные более простые блоки;
- оценка возможности моделирования производственных ситуаций и оптимизация решений на модели.

Организационно такая форма изучения материала реализуется в следующей последовательности:

- на первом занятии все учебные материалы (включая лекции) выдаются студентам в электронном виде;
- весь учебный материал разделяется на блоки (темы);
- студенты изучают материалы по темам самостоятельно (самостоятельная работа по подготовке к занятиям);
- на занятиях по расписанию преподаватель обучает студентов группы в активной или интерактивной формах, используя подробную презентацию с примерами и проблемными ситуациями;
- в активной форме студенты под руководством преподавателя обосновывают оптимальное решение поставленной задачи.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение дисциплины в течение семестра, подготовка к предстоящим занятиям, закрепление знаний и навыков, умение пользоваться государственными стандартами и нормативно-технической документацией сварочного производства и родственных технологий.

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля:

- собеседование;
- устный опрос;
- проверка конспектов тем при самостоятельном изучении.

Результаты контроля используются для оценки текущей успеваемости студентов.

На лекционных занятиях излагается основной материал дисциплины, однако менее значимые и легко усвояемые вопросы даются на самостоятельное изучение.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Строение и основные свойства металлов и сплавов	14	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 2. Железоуглеродистые сплавы	10	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 3. Основы термической обработки стали	10	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 4. Легированные стали и сплавы	10	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 5. Цветные металлы	10	чтение литературы, подготовка к учебной

		дискуссии
Тема 6. Неметаллические материалы	10	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 7. Основы металлургического производства	14	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 8. Технология обработки металлов давлением	10	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 9. Технология литейного производства	10	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 10. Технология сварочного производства.	10	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Тема 11. Технология обработки заготовок деталей машин резанием	14	чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии
Курсовая работа	18	чтение литературы,

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Программой предусматривается выполнение курсовой работы по дисциплине. По усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Общие требования оформления курсовой работы/доклада/реферата/контрольной работы

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

левое – 25 мм;

правое – 10 мм;

нижнее – 20 мм;

верхнее – 20 мм

· Оформление таблиц:

· Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тир.

· При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

· Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

- На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.
 - **Оформление иллюстраций:**
 - Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.
 - Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.
 - На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.
 - Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.
 - Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.
 - Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.
 - Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.
 - Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.
 - При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.
 - **Приложения**
 - Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.
 - В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.
 - Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.
 - Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.
 - Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.
 - Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.
 - В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.
 - Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».
 - Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.
 - Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.
- Представление.**

Курсовая работа должна быть представлена в **двух видах**: печатном и электронном

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В целях реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных

навыков студентов.

В ходе изучения дисциплин используются как традиционные (семинары, практические занятия и т.д.); так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы (разбор практических ситуаций, командные задания и т.д.). Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Целью использования интерактивных форм проведения занятий является погружение студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем. Интерактивные формы проведения занятий могут быть использованы при проведении семинарских занятий, при самостоятельной работе студентов. В рамках учебного курса предусмотрены следующие формы:

- учебная дискуссия;
- выполнение индивидуальных заданий, включающий подготовку презентаций по темам расчетно-графических задач;
- выполнение курсовой работы.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Строение и основные свойства металлов и сплавов	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 2. Железоуглеродистые сплавы	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 3. Основы термической обработки стали	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 4. Легированные стали и сплавы	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 5. Цветные металлы	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 6. Неметаллические материалы	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 7. Основы металлургического производства	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 8. Технология обработки металлов давлением	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 9. Технология литейного производства	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 10. Технология сварочного производства.	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено

Тема 11. Технология обработки заготовок деталей машин резанием	Лекция-диалог	выполнение практических заданий	Не предусмотрено
--	---------------	---------------------------------	------------------

6.2. Информационные технологии

При изучении дисциплины «Основы технологии машиностроения» используется система управления обучением на платформе Moodle, созданная в Астраханском государственном университете (АГУ) с 2012 года. Она предоставляет возможность круглосуточного доступа к ресурсам (учебным материалам) курса, на которые подписан студент, его интерактивным действиям (независимо от местонахождения), а преподавателям – платформу для оперативного обнародования выставляемых оценок, важных событий и идей, для информирования студентов об изменениях в учебном процессе. По изучаемой дисциплине на выбранной платформе размещены задания для практических занятий, контрольные и тестовые задания, кейс-задачи. Платформа позволяет реализовывать как обучающий, так и контрольный режим выполнения заданий.

Также как источник информации широко используются электронные учебники и различные сайты как на договорной основе (смотри п. 6.3), так и находящиеся в свободном доступе.

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
КОМПАС-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Технология конструкционных материалов» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Строение и основные свойства металлов и сплавов	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1	1. Вопросы для собеседования
Тема 2. Железоуглеродистые сплавы	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1	1. Вопросы для собеседования

Тема 3. Основы термической обработки стали	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1	1. Вопросы для собеседования
Тема 4. Легированные стали и сплавы	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1	2. Практическое задание для групповой работы
Тема 5. Цветные металлы	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1	1. Вопросы для собеседования
Тема 6. Неметаллические материалы	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1	1. Вопросы для собеседования
Тема 7. Основы металлургического производства	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1	2. Практическое задание для индивидуальной работы
Тема 8. Технология обработки металлов давлением	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1	1. Вопросы для собеседования
Тема 9. Технология литейного производства	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1	2. Практическое задание для индивидуальной работы
Тема 10. Технология сварочного производства.	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1	1. Вопросы для собеседования
Тема 11. Технология обработки заготовок деталей машин резанием	ОПК-5, ОПК-7, ПК-1	

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- Экзамен (индивидуальное собеседование со студентом по разработанным вопросам)

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- расчетно-графическая работа.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел I. *Материаловедение*

Тема 1. *Строение и основные свойства металлов и сплавов*

1. *Наименование оценочного средства.*

Вопросы для собеседования, коллоквиума, опроса

1. Характерные признаки агрегатных состояний вещества. Основные типы кристаллических решеток. Полиморфизм. Анизотропия. Текстура металла. Классификация металлов.
2. Дефекты строения кристаллических тел. Точечные, линейные (дислокации) и поверхностные дефекты. Плотность дислокаций. Влияние температуры на плотность дефектов.
3. Влияния дефектов кристаллической решетки на прочность металлов. График зависимость прочности от плотности дефектов
4. Наклеп, возврат (отдых, полигонизация) и рекристаллизация.
5. Описать процесс кристаллизации. Дендритная ликвация.
6. Свойства металлов с примерами. Механические свойства металлов. Основные показатели прочности и пластичности, выявляемые при статических испытаниях. Диаграмма растяжения.
7. Твердость. Методы измерения твердости и области их применения. Привести принципиальные схемы измерения твердости.
8. Динамические испытания металлов и испытания при переменных нагрузках. Принципиальные схемы. Ударная вязкость, усталость, предел выносливости.
9. Сплав. Охарактеризовать основные типы сплавов
10. Диаграмма состояния. Методика построения диаграмм состояния на примере сплава Pb-Sb. Правило отрезков.
11. Диаграммы состояния сплава, компоненты которого в твердом состоянии нерастворимы, образуют механические смеси своих практически чистых зерен (например, Pb-Sb, Sn-Zn). Ликвация. Схемы структур. Фазовые превращения в системе Sn-Zn.
12. Диаграмма состояния сплава, компоненты которого неограниченно растворимы друг в друге (например, Cu-Ni). Фазовые превращения в системе Cu-Ni. Ликвация в системе Cu-Ni
13. Диаграмма состояния сплава, компоненты которого образуют устойчивое химическое соединение (например, Mg-Ca).
14. Диаграмма состояния сплавов из двух компонентов ограничено растворимых в твердом состоянии (например, Cu-Ag, Al-Cu). Фазовые превращения в системе Cu-Ag. Схемы структур.

15. Диаграмма Fe-Fe₃C. Твердые фазы системы Fe-Fe₃C. Фазовые превращения в сплавах Fe-Fe₃C. Принципиальные схемы микроструктур железоуглеродистых сплавов.

Контрольная работа, разноуровневые задачи и задания

Образец контрольной работы 1

Вариант №1

1. Строение конструкционных материалов. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Кристаллизация металлов и сплавов. Дефекты кристаллического строения.
2. Физические и механические свойства металлов и сплавов.
3. Черные металлы и их классификация.

Образец контрольной работы 2

Вариант №1

1. Цветные металлы и их свойства.
2. Медные, латунные, алюминиевые сплавы. Назначение и их маркировка.
3. Термическая обработка сталей и сплавов. Основные виды.

Образец контрольной работы 3

Вариант №1

1. Технология доменного процесса.
2. Конверторное, мартеновское производство.
3. Литейное производство, технология получения отливок и их дефекты.

Образец контрольной работы 4

Вариант №1

1. Основы порошковой металлургии, область применения.
2. Сущность процессов прокатки. Инструмент и оборудование, применяемые при получении машиностроительных профилей.
3. Сварочное производство, классификация способов сварки по физическим и технологическим признакам.

Кейс-задача

Задания (общий вид):

1. Прочитайте текст, описывающий рабочую ситуацию:

На теплоход, корпус которого выполнен из стали, требуется установить новые надстройки. Материал надстроек – алюминиевый сплав (указывается). Предложите технологию модернизации теплохода. В качестве возможного варианта соединений рассмотреть клеевое.

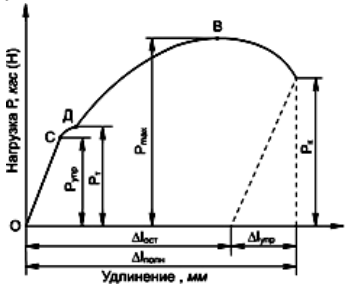
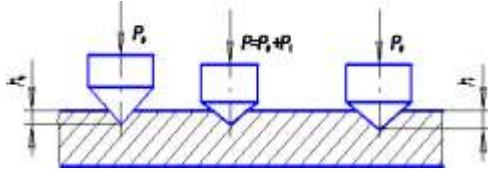
2. Обоснуйте произведенный вами выбор с точки зрения цена-качество. Предложите альтернативный выбор, если в требованиях заказчик на первое место выдвигает цену; качество.

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил				
1.	Задание закрытого типа	Инденитором при измерении твёрдости по методу Роквелла (шкала С) служит 1) алмазная пирамида 2) стальной шар 3) алмазный конус	стальной шар	0,5

2.		Наименьший объем кристалла, дающий представление о структуре всего кристалла, называется а) монокристаллом, б) элементарной ячейкой, в) зерном, г) базисом	Элементарной ячейкой	0,5
3.		Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется: 1) прочностью 2) вязкостью 3) твердостью	твердостью	0,5
4.		Наклеп представляет собой 1) упрочнение металла при пластическом деформировании 2) изменение размеров и формы тела под действием внешних сил 3) процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла	упрочнение металла при пластическом деформировании	0,5
5.		Упрочнение металла в процессе холодной пластической деформации объясняется: 1) уменьшением числа дислокаций 2) увеличением числа дислокаций 3) фазовыми превращениями	увеличением число дислокаций	0,5
6.	Задание открытого типа	Расчитать режимы ручной дуговой сварки стыковых швов при изготовлении конструкций корпусов судов, конструкций и деталей судовых механизмов для соединения типа С7, толщина металла s - 3 мм, положение шва нижнее, марка электрода АНО-4	1, задание на курсовую работу, В.В. Смирнов, З.Р. Датская «Технология конструкционных материалов», стр. 105-106	60
7.		Расчитать режимы ручной дуговой сварки стыковых швов при изготовлении конструкций корпусов судов, конструкций и деталей судовых механизмов для соединения типа С7, толщина металла s - 4 мм, положение шва нижнее, марка электрода АНО-4	1, задание на курсовую работу, В.В. Смирнов, З.Р. Датская «Технология конструкционных материалов», стр. 105-106	60
8.		Расчитать режимы ручной дуговой сварки стыковых швов при изготовлении конструкций корпусов судов, конструкций и деталей судовых механизмов для соединения типа С7, толщина металла s - 5 мм, положение шва нижнее, марка электрода АНО-4	1, задание на курсовую работу, В.В. Смирнов, З.Р. Датская «Технология конструкционных материалов», стр. 105-106	60
9.		Расчитать режимы ручной дуговой сварки стыковых швов при изготовлении конструкций корпусов судов, конструкций и деталей судовых механизмов для соединения типа С7, толщина металла s - 6 мм, положение шва нижнее, марка электрода АНО-4	1, задание на курсовую работу, В.В. Смирнов, З.Р. Датская «Технология конструкционных материалов», стр. 105-106	60
10.		Расчитать режимы ручной дуговой сварки стыковых швов при изготовлении конструкций корпусов судов, конструкций и деталей судовых механизмов для соединения типа С7, толщина	1, задание на курсовую работу, В.В.	60

		металла s - 7 мм, положение шва нижнее, марка электрода АНО-4	Смирнов, З.Р. Датская «Технология конструкционных материалов», стр. 105-106	
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении				
11.	Задание закрытого типа	Температура горячей деформации сплавов 1) (0,3–0,4) $T_{пл}$ 2) (0,7–0,75) $T_{пл}$ 3) (0,1–0,2) $T_{пл}$	(0,7–0,75) $T_{пл}$	0,5
12.		Измельчение зерен металлов и сплавов относится к технологической операции 1) алитирование 2) модифицирование 3) легирование	модифицирование	0,5
13.		Закономерная ориентировка кристаллов относительно внешних деформационных сил – это 1) полиморфизм 2) скольжение 3) текстура	текстура	0,5
14.		Коррозионная стойкость при наклепе металла: 1) не меняется 2) понижается 3) повышается	повышается	0,5
15.		Температурный интервал между равновесной и реальной температурой плавления – это 1) степень переохлаждения 2) степень перегрева 3) температурный гистерезис	температурный гистерезис	0,5
16.	Задание открытого типа	Рассчитать режимы ручной дуговой сварки стыковых швов при изготовлении конструкций корпусов судов, конструкций и деталей судовых механизмов для соединения типа С7, толщина металла s - 3 мм, положение шва нижнее, марка электрода АНО-4	1, задание на курсовую работу, В.В. Смирнов, З.Р. Датская «Технология конструкционных материалов», стр. 105-106	60
17.		Рассчитать режимы ручной дуговой сварки стыковых швов при изготовлении конструкций корпусов судов, конструкций и деталей судовых механизмов для соединения типа С7, толщина металла s - 4 мм, положение шва нижнее, марка электрода АНО-4	1, задание на курсовую работу, В.В. Смирнов, З.Р. Датская «Технология конструкционных материалов», стр. 105-106	60
18.		Рассчитать режимы ручной дуговой сварки стыковых швов при изготовлении конструкций корпусов судов, конструкций и деталей судовых механизмов для соединения типа С7, толщина металла s - 5 мм, положение шва нижнее, марка электрода АНО-4	1, задание на курсовую работу, В.В. Смирнов, З.Р. Датская «Технология конструкционных материалов», стр. 105-106	60
19.		Рассчитать режимы ручной дуговой сварки стыковых швов при изготовлении конструкций корпусов судов, конструкций и деталей судовых механизмов для соединения типа С7, толщина металла s - 6 мм, положение шва нижнее, марка электрода АНО-4	1, задание на курсовую работу, В.В. Смирнов, З.Р. Датская «Технология конструкционных материалов», стр. 105-106	60

20.		Рассчитать режимы ручной дуговой сварки стыковых швов при изготовлении конструкций корпусов судов, конструкций и деталей судовых механизмов для соединения типа С7, толщина металла s - 7 мм, положение шва нижнее, марка электрода АНО-4	1, задание на курсовую работу, В.В. Смирнов, З.Р. Датская «Технология конструкционных материалов», стр. 105-106	60
ПК-1 Способен проектировать сложную технологическую оснастку механосборочного производства				
21.	Задание закрытого типа	Неравномерность свойств кристалла в различных кристаллографических направлениях называют 1) ликвацией 2) анизотропией 3) текстурой	2	0,5
22.		На рисунке точка В соответствует 1) пределу прочности 2) пределу упругости 3) пределу текучести 	1	0,5
23.		Горячая пластическая деформация – это деформация, которую проводят 1) при температуре выше температуры рекристаллизации 2) при температуре ниже температуры рекристаллизации 3) при температуре ниже комнатной температуры	2	0,5
24.		Пластичность металлов определяется количеством 1) плоскостей скольжения 2) вакансий 3) примесей	1	0,5
25.		На рисунке показана схема измерения твёрдости по методу 1) Виккерса 2) Бринелля 3) Роквелла 	2	0,5
26.	Задание открытого типа	Свойства металлов с примерами. Механические свойства металлов. Основные показатели прочности и пластичности, выявляемые при статических испытаниях. Диаграмма растяжения.	1, тема 8	40
27.		Твёрдость. Методы измерения твердости и области их применения. Привести принципиальные схемы измерения твердости.	1, тема 9	40

28.	Динамические испытания металлов испытания при переменных нагрузках. Принципиальные схемы. Ударная вязкость, усталость, предел выносливости.	1, тема 10	40
29.	Сплав. Охарактеризовать основные типы сплавов.	1, тема 4	40
30.	Диаграмма состояния. Методика построения диаграмм состояния на примере сплава Pb-Sb. Правило отрезков.	1, тема 2	40

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

По итогам каждого семестра в рамках действующей балльно-рейтинговой системы студент может получить от нуля до ста баллов, либо быть отмеченным как не явившийся на экзамен (зачёт) в случае неявки. Соотнесение итогового балла и итоговой отметки выглядит следующим образом:

Текущий контроль — выполнение расчетных заданий, представление отчетов по расчетно-графическому заданию, письменные ответы на вопросы/тестирование (вклад в итоговую оценку – 60%).

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
4 семестр				
Основной блок				
	Расчетно-графическая работа	3/30	90	
	Тестирование	1/4	4	
	Всего		94	
Блок бонусов				
	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		2	
	Активная работа на занятиях		2	
	Своевременное выполнение заданий		2	
	Всего		6	
	Итого		100	
5 семестр				
Основной блок				
	Расчетно-графическая работа	4/15	60	
	Всего		60	
	Экзамен	1	40	
	Итого		100	

Система штрафов

Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При передаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая передача – 5 баллов
- вторая передача – 10 баллов

Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Технология металлов и других конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебник для техникумов/ В.М. Никифоров. - 10-е изд., стер. - СПб. : Политехника, 2015. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509595.html>
2. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] / Под ред. М.А. Шатерина. - СПб. : Политехника, 2012. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN5732507345.html>
3. Технология металлов и сварка [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Квагинидзе В.С. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN5741803482.html>
4. Курс материаловедения в вопросах и ответах: учебное пособие. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Богодухов С.И., Синюхин А.В., Козик Е.С. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2010. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755300.html>
5. Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Солнцев Ю.П., Борзенко Е.И., Воложжанина С.А. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2007. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081406.html>
6. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : Учебник для вузов

/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2006. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN5938081262.html>

7. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жилияков. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214412.html>

8. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн. 2. [Электронный ресурс] / В. Ф. Карпенков - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953202083.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Инструментальные материалы [Электронный ресурс]: учебн. пособие / Г.А. Воробьева, Е.Е. Складнова, А.Ф. Леонов, В.К. Ерофеев. - СПб. : Политехника, 2012. - <http://old.studentlibrary.ru/book/5-7325-0706-X.html>

2. Традиционные и перспективные стали для строительства магистральных газонефтепроводов [Электронный ресурс] / Л.А. Ефименко, О.Ю. Елагина, Е.М. Вышемирский, О.Е. Капустин, А.В. Мурадов, А.К. Прыгаев - М. : Логос, 2011. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045732.html>

3. Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Солнцев Ю.П., Пирайнен В.Ю., Воложанина С.А. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2007. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081437.html>

4. Материаловедение [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2006. - <http://old.studentlibrary.ru/book/ISBN5938081319.html>

5. Материаловедение. Технология композиционных материалов : учебник / А.Г. Кобелев, М.А. Шаронов, О.А. Кобелев, В.П. Шаронова. — Москва : КноРус, 2016. — 270 с. — Для бакалавров. — ISBN 978-5-406-04814-6. <https://www.book.ru/book/920664>

6. Клееварные соединения алюминиевых сплавов : монография / В.В. Овчинников и др. — Москва : Русайнс, 2016. — 177 с. — ISBN 978-5-4365-0910-5. <https://www.book.ru/book/920664>

7. Материаловедение. Цветные металлы и сплавы на их основе : учебно- методическое пособие / И.Н. Мутылина. — Москва : Проспект, 2015. — 156 с. — ISBN 978-5-392-19195-6. <https://www.book.ru/book/920664>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.

2. ZNANIUM.COM <http://znanium.com/>. Одновременный и неограниченный доступ ко всем книгам, входящим в пакеты, в любое время, из любого места посредством сети Интернет

3. Бесплатный образовательный ресурс «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов»: http://supermetalloved.narod.ru/lectures_materialoved.htm

4. Бесплатный образовательный ресурс для подготовки инженеров- машиностроителей: <http://www.materialscience.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная учебной мебелью, мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, средствами наглядного представления учебных материалов, виртуальными учебными комплексами; программное обеспечение; зал самостоятельной работы, оборудованный компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).