

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 20.03.2025 10:58:02  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Рязанский институт (филиал)**

**федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования**

**«Московский политехнический университет»**

**ПРИНЯТО**

На заседании ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

Протокол № 11  
от 22 » 06 20 24 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Рязанского института  
(филиала) Московского  
политехнического  
университета

В.С. Емец  
«  »    20    г.



**Рабочая программа дисциплины**

**«Технология сварочного производства»**

Направление подготовки

**21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

Направленность образовательной программы

**"Технологии ремонта и эксплуатации объектов переработки, транспорта и  
хранения газа, нефти и продуктов переработки"**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очно-заочная**

**Год набора - 2024**

**Рязань 2024**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 96 от 9 февраля 2018 года, с изменениями № 1456 от 26 ноября 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 2 марта 2018 г., рег. номер 50225;

- учебным планом (очно-заочной форме обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: С.С. Кузнецова, ст.преподаватель кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» (протокол № 11 от 26.06.2024).

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **1.1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

<b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b>	<b>Типы задач профессиональной деятельности</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>
19.010	организационно-управленческий	Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

<b>Наименование профессиональных стандартов (ПС)</b>	<b>Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина</b>	<b>Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина</b>
19.010 Специалист по транспортировке по трубопроводам газа	С, Организационно-техническое сопровождение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли, 6	С/01.6, Контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

### **1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются профессиональные компетенции ПК-3. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
1	2	3
1	2	3
ПК-3 Организационно-техническое сопровождение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	ПК-3.1 Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	Знает: Способы организации вдольтрассовых проездов и подъездов к трубопроводам газовой отрасли Требования нормативных технических документов к эксплуатации пересечений трубопроводов газовой отрасли с автомобильными и железными дорогами, естественными и искусственными преградами. Сроки эксплуатации оборудования газовой отрасли на обслуживаемых участках Умеет: Читать технологические схемы, карты (с обозначением объектов трубопроводов газовой отрасли. Владеет: -методикой определения твердости металлов

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины (модули) образовательной программы.

Освоение дисциплины осуществляется: по очной форме обучения в 4 семестре.

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- основы химической технологии нефти и газа;
- введение в профессию;
- Материаловедение .

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- производственная практика,
- преддипломная практика.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

**Студент должен:**

**Знать:**

- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики в объеме курса физики средней школы;
- основы химической технологии нефти и газа;
- специальные методы перекачки и хранения углеводородов;
- работу и устройство контрольно-измерительных приборов и автоматики.

**Уметь:**

- применять полученные знания по дисциплинам для решения конкретных задач.

**Владеть :**

- применения различных методов, способов и приёмов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами;
- технической подготовки производства сварных конструкций;

- выбора оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

Изучение дисциплины «Технологии сварочного производства» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин профессиональной направленности.

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ПК-3	Основы химической технологии нефти и газа	Технология сварочного производства	Восстановление и контроль качества углеводородного сырья

### 3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Таблица 5 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>3</b>
занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа (практические занятия)	16
лабораторные работы	0
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>76</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	76
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>

### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны для очной формы обучения в таблице 6.

Таблица 6 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудо емкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудо емкость (в часах)					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сварочные материа- лы	10	2	2		6	Устный опрос	
2	Сварные швы	16	2	2		6	Устный опрос, тестирование	
3	Техника ручной дуго- вой сварки	18	2	2		12	Устный опрос, контрольная работа	
4	Технология сварки углеродистых сталей	12	2	2		10	Устный опрос	
5	Технология сварки легированных сталей	18	2	2		10	Устный опрос, контрольная работа	
6	Технология сварки легированных сталей	18	2	2		10	тестирование	
7	Сварка чугуна	16	2	2		10	Контрольная работа	
8	Сварка цветных ме- таллов и сплавов	10	2	2		12	Устный опрос, контрольная работа	
1	2	3		5	6	7	8	9
	<b>Групповая консультация</b>							
	<b>Форма аттестации</b>							<b>Э</b>
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	108	16	16	0	76		

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 7, содержание практических занятий – в таблице 8.

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	<b>Сварочная проволока.</b>	<p>Сварочная проволока. Диаметры. Маркировка. Характеристика. Неплавящиеся электроды их характеристика и маркировка</p> <p>Металлические плавящиеся электроды для ручной дуговой сварки и наплавки</p> <p>Электроды для сварки конструкционных сталей: характеристика и область применения. Электроды для сварки чугуна, их характеристика и область применения. Электроды для сварки высоколегированных сталей, их характеристика и область применения. Электроды для сварки сплавов меди, алюминия, их характеристика и область применения</p> <p>Газы, применяемые при электродуговой и газовой сварке и резке металлов</p> <p>Свойства газов, способы получения газов, их транспортировка и хранение. Снабжение газами постов сварки и плазменной резки. Техника безопасности и пожарная безопасность при транспортировке. Хранение и применение газов для дуговой и плазменной сварки и резки</p>
2	<b>Сварные швы</b>	<p>Основные понятия и определения</p> <p>Стандарты на основные типы и конструктивные элементы подготовок кромок под сварку. Типовой технологический процесс получения и подготовки заготовок под сварку.</p> <p>Элементы швов сварных соединений. Условные изображения и обозначение сварных швов на чертежах. Расчет прочности швов.</p> <p>Расход сварочных материалов</p> <p>Определение площади поперечного сечения различных видов сварных соединений. Определение потребности сварочных материалов, для стыковых и угловых соединений.</p>
3	<b>Техника ручной дуговой сварки</b>	<p>Режимы ручной дуговой сварки</p> <p>Основные способы определения параметров режима сварки.</p> <p>Влияние параметров режима сварки на геометрические размеры сварного шва. Расчет режимов сварки при выполнении вертикальных, горизонтальных и потолочных швов.</p> <p>Особенности сварочной дуги на переменном токе. Особенности сварочной дуги на постоянном токе. Тепловые процессы при дуговой сварке. Формирование сварочной ванны. Основы металлургических процессов при дуговой сварке.</p> <p>Кристаллизация сварочной ванны, образование трещин и газовых пор в металле шва. Напряжения и деформация при сварке.</p> <p>Способы выполнения сварных швов</p> <p>Техника выполнения сварных швов во всех пространственных положениях</p> <p>Техника ведения многослойной сварки. Техника</p>

		выполнения сварных швов труб различного диаметра
4	<b>Технология сварки углеродистых сталей</b>	<p>Основные понятия и определения</p> <p>Понятие о свариваемости металлов. Оценка свариваемости металлов. Обозначение и маркировка марок сталей. Группы свариваемости. Эквивалент углерода. Технология сварки низкоуглеродистых сталей. Технология сварки среднеуглеродистых сталей. Технология сварки высокоуглеродистых</p> <p>Способы сварки углеродистых сталей</p> <p>Особенности применения различных способов сварки, их достоинства и недостатки.</p>
5	<b>Технология сварки легированных сталей</b>	<p>Способы сварки легированных сталей</p> <p>Характеристика легированных сталей по свариваемости. Технология сварки низколегированных конструкционных сталей, теплоустойчивых и среднеуглеродистых легированных сталей. Способы сварки легированных сталей с увеличенным содержанием никеля. Особенности сварки плавления высокопрочных и глубоко-закаливающихся сталей</p> <p>Способы сварки высоколегированных сталей</p> <p>Металлургические особенности сварки высоколегированных сталей. Горячие и холодные трещины при сварке. Технология сварки сталей аустенитного класса, ее основные этапы. Способы и техника сварки, выбор сварочных материалов. Особенности ручной дуговой и механизированной сварки высоколегированных сталей. Особенности расчета режима сварки высоколегированных сталей</p> <p>Технология сварки разнородных и двухслойных сталей</p> <p>Диффузионные процессы при сварке разнородных сталей и их последствия. Технологические варианты получения сварных соединений из разнородных сталей. Способы сварки разнородных сталей. Их сущность и назначение. Электроды для сварки разнородных сталей. Технологические особенности сварки двухслойных сталей. Стандарты на конструктивные элементы, размеры швов сварных соединений при сварке двухслойных сталей. Типы сварных соединений для двухслойных сталей</p>
1	2	3
		разработки нефтяного месторождения. Основные задачи и содержание авторского надзора за разработкой нефтяных месторождений.
6	<b>Технология сварки легированных сталей</b>	<p>Классификация и характеристика способов наплавки</p> <p>Назначение наплавки. Сущность различных способов наплавки. Материалы для наплавки. Выбор материалов для наплавки в зависимости от эксплуатационных характеристик наплавляемого слоя. Особенности техники наплавки различных поверхностей. Режимы наплавки. Типовой технологический процесс наплавки вала. Контроль наплавленного слоя.</p>
7	<b>Сварка чугуна</b>	<p>Особенности дуговой сварки чугуна</p> <p>Структурные превращения чугуна в диаграмме железо – углерод. Структурные пре-вращения чугуна при сварке. Особенности сварки серого чугуна. Особенности сварки белого и ковкого чугуна. Выбор способа сварки чугуна. Выбор материалов для различ-ных способов сварки. Техника,</p>



		подготовка и ведение процесса сварки чугуна.и При контурное заводнение, нагнетание газа, метод гидравлического разрыва пласта. Повышение эффективности работы призабойной зоны (методы: химические, гидropескоструйной перфорации и торпедирования скважин). Методы, повышающие нефтегазоотдачу пластов (обработка поверхностно активными веществами; методы нагнетания в пласт углекислоты или теплоносителя; методы вытеснение нефти раствором полимеров или растворителями; метод внутреннего горения).
8	<b>Сварка цветных металлов и сплавов</b>	Фонтанный способ. Суть технологии, устройство скважины, достоинства и недостатки метода. Компрессорный способ. Суть эрлифт и газлифт технологии, устройство скважины, достоинства и недостатки метода. Схема газлифтного цикла добычи нефти Насосный способ. Суть технологии, устройство скважины, достоинства и недостатки метода.

Таблица 8 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
1	<b>Сварочная проволока.</b>	Расшифровка паспортных данных на электроды Определение диаметров и марок сварочной проволоки Определение марки неплавящихся электродов Классификация газов (РДС и газовая сварка) Составить схему сварочного поста газовой сварки Выбор марок флюсов для разных режимов сварки Порядок заполнения наряда допуска для газовой сварки и РДС
2	<b>Сварные швы</b>	Определение площади поперечного сечения шва Определение потребности сварочных материалов Выбор типа и марки электродов Составить типовой технологический процесс получения заготовок для сварной конструкции типа рама. Составить типовой технологический процесс получения заготовок для сварной конструкции типа короб. Составить эскизы разделок кромок для заданных заготовок По выданным чертежам проставить условные обозначения швов.
3	<b>Техника ручной дуговой сварки</b>	Определение параметров режима сварки и их влияние на геометрические размеры сварного шва Расчет режимов сварки при выполнении вертикальных, горизонтальных и потолочных швов. Определение режимов сварки практическим путем Проведение визуального контроля сварных швов. Заполнить таблицу дефектов. Нарисовать схему (строение) сварочной дуги Описать причины отклонения сварочной дуги и методы его предотвращения. Построить графики вольтамперной характеристики дуги.
1	2	3

4	<b>Технология сварки углеродистых сталей</b>	<p>Выбор способа сварки углеродистых сталей РД</p> <p>Расшифровать марки сталей и распределить их по группам свариваемости</p> <p>Описать технология сварки углеродистой стали У10А</p> <p>Описать технологию сварки низкоуглеродистой легированной стали 08ХВГ</p> <p>Описать влияние углерода на качество шва.</p>
5	<b>Технология сварки легированных сталей</b>	<p>Выбор способа сварки разнородных и двухслойных сталей</p> <p>Выбор сварочных материалов для сварки разнородных и двухслойных сталей</p> <p>Стандарты на конструктивные элементы, размеры швов сварных соединений при сварке двухслойных сталей</p> <p>Распределить указанные марки сталей по группам (низкоуглеродистые, углеродистые, легированные, высоколегированные) и выбрать режимы сварки.</p> <p>Построить схему диаграммы железо- углерод с выделением области аустенитной стали.</p> <p>Определить способ сварки для разнородных сталей заготовок сталь 45 и ХВГ</p> <p>Выбор марки электрода для сварки двухслойной стали.</p>
6	<b>Технология сварки легированных сталей</b>	<p>Определение техники и технологии наплавки для восстановления размеров изношенных деталей и технологической наплавки.</p> <p>Выбор материалов для наплавки в зависимости от эксплуатационных характеристик наплавляемого слоя.</p> <p>Нарисовать схему наплавки вала с использованием оборудования (ток. Станка)</p> <p>Нарисовать схему наплавки вала в приспособлении (призма)</p> <p>Выбор электрода для наплавки.</p> <p>Составить типовой технологический процесс наплавки детали</p> <p>Выбор оборудования и установление режимов наплавки</p>
7	<b>Сварка чугуна</b>	<p>Выбор способа и материалов для сварки чугуна.</p> <p>Заварка дефектных участков чугунных изделий различными способами.</p> <p>Составить технологический процесс сварки СЧ</p> <p>Расшифровать марки чугунов, выбрать режимы сварки и типы электродов</p> <p>Описать особенности сварки чугуна при низкой температуре.</p> <p>Описать технологию наплавки раковин у чугунного литья</p> <p>Определить технологию и схему подготовки кромок под сварку трещин чугунного литья</p>
8	<b>Сварка цветных металлов и сплавов</b>	<p>Выбор способа сварки для цветных металлов и их сплавов</p> <p>Выбор сварочных материалов для сварки цветных металлов и их сплавов</p> <p>Определение параметров режима сварки при разных способах сварки цветных металлов и их сплавов</p> <p>Составить технологию сварки алюминиевых сплавов</p> <p>Составить технологию сварки титана</p> <p>Составить технологию сварки меди</p> <p>Составить технологию сварки никеля</p>

## **4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **4.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

### **Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

#### **4.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### **4.6 Методические указания по подготовке доклада**

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент  $\approx 7$  мин).

#### **4.7 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

#### **4.8 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

### **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **5.1.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

**а) Основная:**

1. Баннов, М.Д. Специальные способы сварки и резки / М.Д. Баннов, В.В. Масаков, Н.П. Плюснина. – М.: Академия, 2018.
2. Виноградов, В.С. Электрическая дуговая сварка / В.С. Виноградов. – М.: Академия, 2017.
3. Галушкина, В.Н. Технология производства сварных конструкций / В.Н. Галушкина. – М.: Academia, 2017.
4. Лупачев, В.Г. Ручная дуговая сварка / В.Г. Лупачев. – Минск: Вышэйшая школа, 2017.
5. Маслов, В.И. Сварочные работы / В.И. Маслов. – М.: Academia, 2018.
6. Милютин, В.С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением / В.С. Милютин, Р.Ф. Катаев. – М.: Academia, 2017.
7. Овчинников, В.В. Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов / В.В. Овчинников. – М.: КноРус, 2017.
8. Овчинников, В.В. Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов / В.В. Овчинников. – М.: Academia, 2017.
9. Овчинников, В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ / В.В. Овчинников. – М.: Academia, 2017.

**б) Дополнительная:**

1. Алешин, Н.П. Сварка. Резка. Контроль. Справочник в 2-х томах / Н.П. Алешин, Г.Г. Чернышов. – М.: Машиностроение, 2018.
2. Зусин, В.Я. Сварка и наплавка алюминия и его сплавов / В.Я. Зусин, В.А. Серенко. – Мариуполь: Издательство «Рената», 2018.
3. Кононенко, В.Я. Сварка в среде защитных газов плавящимся и не-плавящимся электродом / В.Я. Кононенко. – Киев: ТОВ «Ника-Принт», 2017.
4. Корякин-Черняк, С.Л. Справочник сварщика для любителей и не только / С.Л. Корякин-Черняк. – СПб.: Наука и Техника, 2018.
5. Кошкарёв, Б.Т. Теория сварочных процессов: Учебное пособие / Б.Т. Кошкарёв. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2017.
6. Левченко, О.Г. Современные средства защиты сварщиков / О.Г. Левченко, В.А. Метлицкий. – Киев: Екологія, 2017.
7. Полевой, Г.В. Газопламенная обработка металлов. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Г.В. Полевой – М.: Академия, 2016.
8. Чернышов, Г.Г. Основы теории сварки и термической резки металлов / Г.Г. Чернышов. – М.: Academia, 2017.
9. Ручная дуговая сварка. Руководство для начинающих. Электронный учебник. Разработан АНО КЦПК «Персонал» ОАО «ММК». Магнитогорск, 2017.

### 5.1.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений».

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	Сварочные материалы	Основная: 1, 7 Дополнительная: 1, 2, 3
2	Сварные швы	Основная: 1, 2, 4 Дополнительная: 1, 2, 4
3	Техника ручной дуговой сварки	Основная: 1, 2, 4, 5, 6 Дополнительная: 2, 3
4	Технология сварки углеродистых сталей	Основная: 2, 3 Дополнительная: 4
5	Технология сварки легированных сталей	Основная: 5, 6 Дополнительная: 3
6	Технология сварки легированных сталей	Основная: 2, 5 Дополнительная: 4
7	Сварка чугуна	Основная: 1, 2, 7 Дополнительная: 1, 4
8	Сварка цветных металлов и сплавов	Основная: 1, 3, 5 Дополнительная: 2, 3

### 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
2. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.

### 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 10).

Таблица 10 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к

		сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.
- Microsoft Visio.

**6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень аудиторий и оборудования

<b>Аудитория</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Материально-технические средства</b>
№ 13, лекционная аудитория 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53	Лекционные занятия, самостоятельная работа студентов	– столы, стулья; – классная доска, кафедра для преподавателя; – мультимедийный проектор; – экран; – компьютер (ноутбук); – аудио аппаратура.
№112, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Компьютерная аудитория Аудитория для курсового проек-тирования Аудитория для самостоятельной работы оснащен-ная компьютерной техникой с воз-можностью под-	Практическое занятие, самостоятельная работа студентов	Рабочее место преподавателя: – <u>персональный компьютер</u> – 1 шт. Рабочее место учащегося: – <u>персональный компьютер</u> с монитором –14 шт; – устройства ввода/вывода звуковой информации (колонки) – 1 шт. Программное обеспечение.

включения к сети «Интернет» и обеспечением до-ступа в Электронную информаци- онно-образовательную среду института		
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

## 7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Таблица 12 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Сварочные материалы	ПК-3	Тестирование Контрольная работа Вопросы к экзамену
2	Сварные швы		
3	Техника ручной дуговой сварки		
4	Технология сварки углеродистых сталей		
5	Технология сварки легированных сталей		
6	Технология сварки легированных сталей		
7	Сварка чугуна		
8	Сварка цветных металлов и сплавов		

## 7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 13 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля		
		Устный опрос	Контрольная работа	Экзамен
Знает	Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования. Требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда (ПК-3).	+	+	+
Умеет	Осуществлять контроль технического состояния оборудования. Осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования (ПК-3).	+	+	+
Владеет	Навыками проведения профилактических осмотров и	+	+	+



	испытаний, технического освидетельствования и ревизии оборудования (ПК-3).			
--	----------------------------------------------------------------------------	--	--	--

## 7.2. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»
- «не аттестован»

Таблица 14 – Показатели оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания
Знает	Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования. Требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда (ПК-3).
Умеет	Осуществлять контроль технического состояния оборудования. Осуществлять анализ причин отказов оборудования, вести статистику отказов, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования (ПК-3).
Владеет	Навыками проведения профилактических осмотров и испытаний, технического освидетельствования и ревизии оборудования (ПК-3).

Таблица 15 – Критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Оценка	Критерий оценивания
Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» и «хорошо», с преобладанием оценки «отлично»
Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо» и «отлично», с преобладанием оценки «хорошо»
Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.

## 7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Таблица 16 - Шкала и критерии оценивания экзамена

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.
Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов			

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять знания на практике.

Промежуточный контроль осуществляется на экзамене в виде письменного ответа на теоретические вопросы и выполнения практического задания билета с последующей устной беседой с преподавателем.

#### 7.3.1 Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Сварочная ванна, ее типы.
2. Структура и свойства металла в сварных соединениях.
3. Первичная кристаллизация металла сварочной ванны.
4. Характерные зоны металла в сварных соединениях.
5. Химическая неоднородность металла на границах кристаллизационных слоев.

6. Структурные превращения низкоуглеродистой стали при нагреве.
7. Вторичная кристаллизация и строение сварного соединения
8. Структурные превращения низкоуглеродистой стали при охлаждении.
9. Формирование зоны термического влияния и ее влияние на характеристику сварного шва.
10. Структура и свойства металла зоны термического влияния при сварке закаливающихся сталей.
11. Деформационная способность металла при сварке
12. Холодные трещины в сварных соединениях.
13. Температурный интервал хрупкости.
14. Технологическая свариваемость металлов
15. Горячая трещина, ее виды.
16. Чувствительность стали к термическому циклу сварки.
17. Проба ИМЕТ и валиковая проба.
18. Ликвационные процессы при кристаллизации сварного шва.
19. Способы устранения ликвационных прослоек.
20. Принципы выбора сварочных материалов.
21. Процессы кристаллизации при сварке.
22. Деформации в сварных образцах при получении продольных швов.
23. Горячие трещины при сварке, причины их возникновения.
24. Влияние легирующих элементов на механические свойства сварного шва.
25. Меры борьбы с горячими трещинами.
26. Низкоуглеродистые стали и их свариваемость.
27. Свойства металла в околошовной зоне при сварке высоколегированных сталей.
28. Деформации в сварных образцах при получении продольных швов.
29. Температурный интервал хрупкости.
30. Структурные превращения низкоуглеродистой стали при нагреве.
31. Ликвационные процессы при кристаллизации сварного шва. Способы
32. устранения ликвационных прослоек.

### **7.3.2. Тестовые вопросы для текущего контроля успеваемости по дисциплине**

1. Чем определяются свойства сварного соединения?

а) Свойствами металла шва, линии сплавления с основным металлом и зоны термического влияния

б) Техническими характеристиками использованных электродов

в) Свойствами металла линии сплавления и зоны термического влияния

2. С какой целью выполняют разрезку кромок?

а) Для экономии металла

б) Для более удобного проведения сварочных работ

в) Для обеспечения провара на всю глубину

3. Исправление сквозных дефектов сварных соединений трубопроводной арматуры проводят путем разрезки кромок. Укажите допустимые углы раскрытия кромок:

а) 65-75 градусов

б) 15-20 градусов

в) 30-45 градусов

4. Расшифруйте смысл маркировки электродов: буква «Э» и следующее за ней цифровое значение:

а) Тип электрода и допустимое количество часов использования

б) Тип электрода и гарантируемый предел прочности наплавленного металла в расчете на кгс/мм<sup>2</sup>

в) Марку электрода и серийный номер, присвоенный заводом-производителем

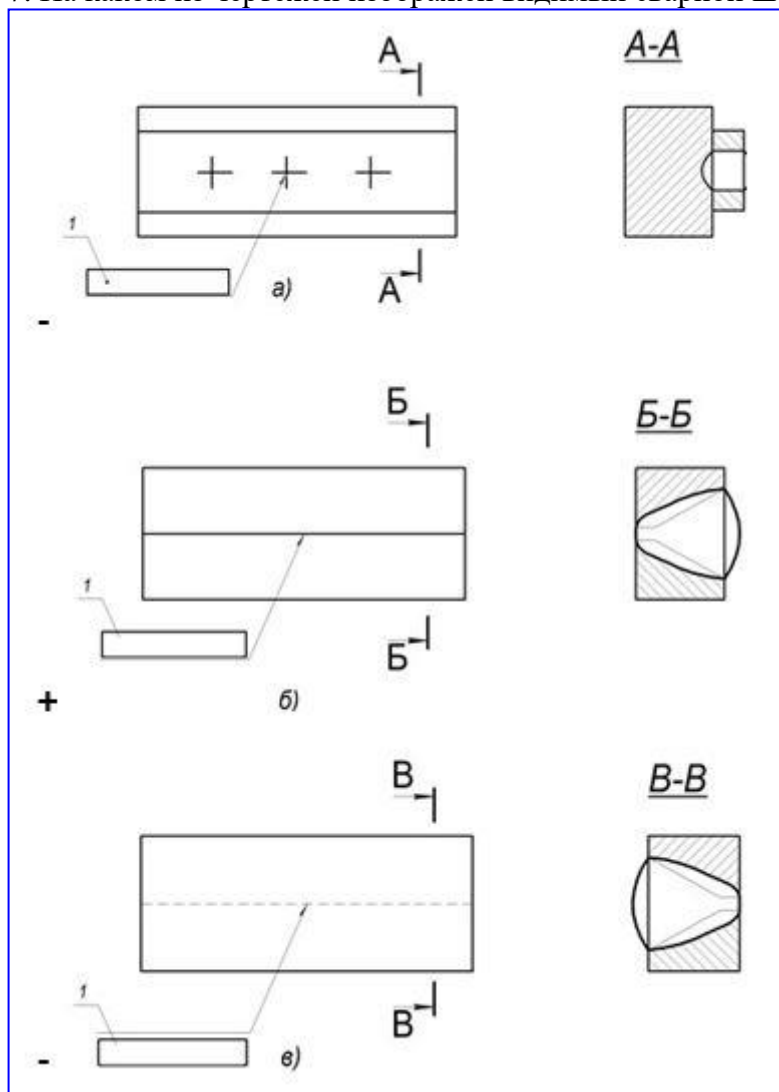
5. Какой должна быть характеристика источников питания для ручной дуговой сварки или наплавки покрытыми электродами:

- а) Переменной
- б) Крутопадающей или жесткой (в комбинации с балластными реостатами)
- в) Восходяще-контролируемой

6. Укажите верную маркировку, которая бы указывала на толщину покрытия в обозначении электрода:

- а) Тонкое покрытие - М, среднее покрытие - С, толстое покрытие - Д, особо толстое покрытие - Г
- б) Без покрытия - ТО, среднее покрытие - СР, толстое покрытие - ТЛ, особо толстое покрытие - ОТЛ
- в) Без покрытия - БП, тонкое покрытие - Т, среднее покрытие - С, толстое покрытие - ТТ, особо толстое покрытие - ТТТ

7. На каком из чертежей изображен видимый сварной шов:



- а)
- б)
- в)

8. Дайте определение понятию «электродуговая сварка»:

- а) Сварка электродом, при которой побочным продуктом плавления металла является слой флюса, подлежащий вторичному использованию при электродуговой сварке
- б) Сварка плавлением, при которой для нагрева используют тепло, выделяемое при прохождении электрического тока через массы расплавленного шлака

в) Сварка плавлением, при которой используются ленточные электроды и слой шлака в качестве охлаждающей среды

9. Максимальная длина гибкого кабеля, используемого для подключения передвижной электросварочной установки к коммутационному аппарату, составляет:

- а) 25 м
- б) 20 м
- в) 15 м

10. Какой дефект сварного шва изображен на рисунке:



- а) Несплавление
- б) Непровар
- в) Неправильная разделка кромок

### 7.3.3 Вопросы с открытым вариантом ответа для текущего контроля успеваемости по дисциплине

1. Каждое отдельное несоответствие изделия требованиям, установленным нормативной документацией — это— \_\_\_\_\_
2. Как называется способность материалов образовывать сварное соединение — \_\_\_\_\_
3. Сварной шов, в котором связь между сваренными частями осуществляется сварными точками — это— \_\_\_\_\_
4. Горючий газ, применяемый при газовой сварке и нагреве вместо ацетилена — это— \_\_\_\_\_
5. Дефект сварного шва в виде воронкообразного углубления в нем — это— \_\_\_\_\_

6. Как называется углубление, образующееся в конце валика вследствие давления дуги и объемной усадки металла шва? \_\_\_\_\_
7. Металл, выдавливаемый при осадке в процессе сварки — это— \_\_\_\_\_
8. Сжатый поток электронов, перемещающихся с большой скоростью от катода к аноду в сильном электрическом поле — это— \_\_\_\_\_
9. При содержании в стали марганца \_\_\_\_\_резка усложняется; при содержании марганца более \_\_\_\_\_резка невозможна.
10. Нанесение посредством сварки плавлением дополнительного слоя расплавленного металла на нагретую или доведенную до состояния плавления поверхность детали — это- \_\_\_\_\_

## **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **7.4.1 Основные положения**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или её разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объёме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является **экзамен**. Экзамен проводится в объёме рабочей программы в устной форме.

Экзамен проводится **по билетам**.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

### **7.4.2 Организационные мероприятия**

Экзамен принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приёма экзамена.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчёта не более двадцати экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведённое на подготовку ответа по билету, не должно превышать 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путём постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путём производства расчётов, решения задач, работы

с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель в праве освободить студента от ответа на теоретическую часть билета.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель имеет право освободить студента от промежуточной аттестации с выставлением оценки «хорошо» или «отлично».

### **7.4.3 Действия экзаменатора**

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программой данной учебной дисциплины, материалами практических занятий, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т. п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## **8 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.